



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Unidad Académica de Formación Técnica y Tecnológica – PUCE TEC

**MANUAL DE EJECUCIÓN DEL PROCESO DE IMPERMEABILIZACIÓN
CORRECTIVA DE TERRAZAS DE VIVIENDAS Y EDIFICIOS PARA
MAESTRO ALBAÑIL**

**Proyecto de titulación previo a la obtención del título de: Tecnólogo Superior en
Construcción**

Autor: Samuel Benjamín Martínez Quiroz

Tutor: Erick German Bermeo Bonilla, Ing.

Quito, Ecuador

2025

Dedicatoria

. Querida Gladys J:

A través de esta tesis, quiero rendirle un homenaje lleno de gratitud y cariño. Durante todo este proceso, nunca me he sentido solo, pues siempre he contado con su apoyo incondicional. Usted ha sido mi faro, guiándome con sabiduría y amor.

Este trabajo no solo refleja mi esfuerzo personal, sino también el sacrificio y la dedicación que ha brindado a lo largo de estos años. Su constante apoyo y ejemplo han sido una fuente de inspiración que me ha impulsado a alcanzar mis metas.

Con infinita gratitud por ser mi mayor mentora, le dedico estas páginas como símbolo de nuestra amistad y de todo lo que hemos recorrido y compartido juntos.

Tabla de contenidos

Dedicatoria	2
Lista de tablas	4
Lista de figuras	4
Introducción	7
Definición del problema	12
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
Capítulo I	14
Estado de arte y la práctica.....	14
Capítulo II	23
Metodología.....	23
Capítulo III	28
Propuesta.....	28
Conclusiones y recomendaciones	49
Referencias bibliográficas	51

Lista de tablas

Tabla 1 Principales problemas	18
Tabla 2 Soluciones prácticas para los problemas	20
Tabla 3 Procedimientos en caso de una grieta en la terraza	22
Tabla 4 Comparación de productos de impermeabilizantes acrílicos y elastoméricos	28
Tabla 5 Flexibilidad técnica de los productos	31
Tabla 6 Tiempo de secado por marca en horas	32
Tabla 7 Nivel de resistencia al tránsito	33
Tabla 8 Resumen de productos destacados	37
Tabla 9 Caso práctico para 50m2.....	38

Lista de figuras

Figura 1 Flujograma de la metodología a usarse	23
Figura 2 Durabilidad de impermeabilizantes elastoméricos con base acrílica comercializados en Ecuador	29
Figura 3 Rendimientos litros por metros cuadrados	34
Figura 4 Precio por producto	35
Figura 5 Consumo de galones para 50m2 según el sistema de aplicación	40
Figura 6 Flujograma de desarrollo de impermeabilización correctiva	41

Agradecimientos

Al finalizar esta tesis, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a este logro. A Dios, por darme la fortaleza, la paciencia y la perseverancia necesarias para superar cada desafío en este camino. A mi familia, por su amor incondicional, su apoyo constante y su confianza en mí, siendo mi mayor fuente de motivación.

Al Ing. Erick Bermeo, mi tutor, por su invaluable guía, paciencia y conocimientos compartidos durante el desarrollo de esta investigación. A mis profesores, por su dedicación y enseñanza, pilares fundamentales en mi formación académica. A mis amigos y compañeros, por su apoyo, compañía y palabras de aliento en los momentos más desafiantes de este proceso.

Finalmente, a todas aquellas personas que, de manera directa o indirecta, han contribuido con su apoyo, consejos y motivación para la realización de esta tesis, les expreso mi más profundo agradecimiento. Este logro es también suyo.

Introducción

El ser humano orientado en la necesidad de la protección de estructuras de agentes externos y agua ha desarrollado diversos métodos los cuales, han evolucionado con el tiempo. La civilización romana, mesopotámica y egipcia, emplearon materiales naturales para de esta manera garantizar la protección de las instalaciones. En el caso específico de los egipcios, hicieron uso de betún y arcillas, para de esta manera sellar barcos y tumbas; los mesopotámicos usaron asfalto con cañas para la impermeabilización de canales y depósitos de agua (Henshell, 2017).

Por otra parte, los romanos emplearon técnicas más avanzadas como el hormigón romano o el *opus caementicium*, *el cual*, cubre la superficie con cal viva, agua y puzolana, una arena volcánica, haciendo uso de altas temperaturas. Siendo estos procedimientos los que sentaron base para las practicas siguientes. En la Edad Media, se usó para impermeabilizar la paja, brea y la resina de los árboles, con los que se protegían los techos y las construcciones (Bettegnice, 2023).

El Renacimiento, fue la etapa en la que progresaron las técnicas de albañilería, haciendo uso de ladrillos cocidos, esto creó una mejora significativa en la resistencia al agua de las edificaciones. En la Revolución Industrial, en el periodo de los siglos XVIII y XIX, fueron los avances tecnológicos los que sirvieron de apalancamiento al progreso de estas prácticas, con el uso de materiales más efectivos (Tapia Naranjo, 2018).

En este sentido, el asfalto se establece como el elemento clava para la impermeabilización de carreteras y techos, por otra parte, el alquitrán de hulla fue empleado para las superficies urbanas. Adicionalmente, se empleó membranas de caucho en el caso de la protección de estructuras más complejas. Fue en el siglo XX, la época en el que los métodos de impermeabilización se modernizaron, entre 1920 y 1950, se masificó el uso de membranas prefabricadas acompañadas de materiales en base al bitumen (Hurtado, 2021).

Y al momento del descubrimiento del polímero que genera la creación de productos como el Policloruro de Vinilo (PVC), en inglés, *Polyvinyl Chloride*, el cual, presenta una alta versatilidad, durabilidad y bajo costo, revolucionó la industria. Para el periodo entre 1960 y 1980, se incorporó las membranas asfálticas reforzadas con poliéster y aditivos impermeabilizantes para concreto y en los años 90, se presentaron nuevos productos con mayor resistencia al calor, la radiación UV y los agentes químicos, utilizando membranas sintéticas EPDM (Etileno-Propileno-Dieno-Monómero) y TPO (Polioléfina Termoplástica) (Alberto, 2023).

En el siglo XXI, el enfoque ha sido hacia la sostenibilidad y la tecnología, con el desarrollo de materiales ecológicos son solventes y membranas elaboradas con materiales reciclados. Por otra parte, la nanotecnología ha desarrollado productos inteligentes que reparan filtraciones de manera automática; siendo las tendencias actuales la impermeabilización verde con techos vegetales y cubiertas de paneles solares. Así como, la optimización de la eficiencia energética de las edificaciones por medio del aislamiento térmico (Cespedes, 2023).

Lo anteriormente expuesto, se orienta hacia una acción de la civilización para la extender la durabilidad de las estructuras, lo que impacta en el bienestar de las personas que habitan. En este sentido Quispe Apaza, (2021) expone que la reducción de costos económicos relacionado a reparaciones y mantenimiento trascienden en el tiempo. Así mismo, mediante esta actividad se garantiza la funcionalidad y seguridad de los espacios desarrollados; considerando que la acumulación de agua en terrazas produce filtraciones que impactan sobre muros y techos.

De igual manera, Ortín Rull et al. (2020) considera que la exposición prolongada a estructuras metálicas crea corrosión, lo que debilita el concreto comprometiendo la estabilidad de la edificación, es por ello, indispensable considerar la prevención del

deterioro estructural, haciendo uso de una impermeabilización efectiva. Por otra parte, Quiñones, (2021) indica que, en los espacios interiores con la presencia de la humedad, moho y hongos como consecuencia de las filtraciones, afectan la calidad del aire.

Sin embargo, Rodríguez Verdugo, (2021) refiere que para aprovechar al máximo el potencial del producto es necesario poseer conocimientos técnicos de la gestión, así como, seguir de manera cuidadosa los pasos para la instalación de este. De esta manera se hace la inversión justa, no genera consecuencias en relación con la vida útil y se disfruta de la protección debida.

Es por ello significativo disponer de un manual técnico que de manera fácil, sencilla y simple los maestros albañiles, quienes son los responsables de desarrollar esta práctica, de manera eficaz, segura y sin comprometer la calidad (Chinome & Rios-Fresneda, 2021). Este documento, no solo desarrolla la actividad de manera estándar, sino que además aporta valor agregado al desarrollo profesional del trabajador, contribuyendo al éxito de los proyectos de construcción.

Para Quiñones Ramiirez & Villacorta Paredes, (2019), es: “un conjunto de pasos, en los que se emplean materiales y técnicas a razón de prevenir la filtración de agua en superficies y estructuras” (P. 35). Tiene como objetivo la creación de una barrera protectora que detenga el paso del agua, dando protección a la integridad de las construcciones, al evitar los daños por humedad y optimizando la estabilidad de los materiales usados en el edificio (Achá et al. 2022).

Es aplicado en zonas de exposición a condiciones climáticas, así como a la presencia permanente de agua, como techos, cimientos sótanos, terrazas, paredes externas y en caso de ser necesario sistemas hidráulicos (Alberto, 2023). De esta manera se limita la afectación por moho, corrosión de elementos de metal, desgaste anticipado de la estructura y todas las consecuencias propias de la humedad.

La impermeabilización adecuada es esencial para proteger las estructuras de los efectos nocivos del agua y la humedad. Sin un tratamiento correcto, las superficies expuestas pueden sufrir filtraciones, acumulación de humedad y, eventualmente, un deterioro significativo que comprometa tanto la estética como la integridad estructural (Alberto, 2023). Entre los problemas más comunes asociados con una impermeabilización deficiente se encuentran:

- Aparición de grietas y desprendimientos en los acabados.
- Daños a las estructuras internas debido a la penetración de agua.
- Incremento en los costos de mantenimiento y reparaciones futuras.

Este manual subraya la importancia de implementar técnicas y materiales que garanticen la resistencia a largo plazo de las superficies tratadas, ya que, una correcta impermeabilización no solo protege la inversión económica, sino que también asegura el confort y la seguridad de los usuarios (Hurtado, 2021). Por lo tanto, en conjunto, estas secciones ofrecen una base sólida para que los albañiles comprendan el alcance y la trascendencia del proceso de impermeabilización, preparándolos para aplicar los conocimientos adquiridos en su práctica diaria.

Es aplicada usando no solo medidas, también técnicas específicas para la reparación y restauración de la capacidad de una estructura a razón de fortalecer la resistencia al agua. En el momento en el que se presentan fallas o filtraciones bien sea en espacios a los que no se les ha instalado un sistema o los preexistentes (Alayo Malca, 2021), que afectan la funcionalidad y seguridad del inmueble, deteniendo filtraciones, evitando la acumulación de humedad y prevenir daños mayores a nivel estructural y decorativo.

Considerando las necesidades específicas de cada estructura, se presenta el sistema idóneo para estos requerimientos. Entre los más comunes se encuentra el sistema

de membranas líquidas, el cual, consiste en el uso de productos en estado líquido, los cuales, al secarse cambian a un estado sólido (Morán Días, 2019), creando de esta manera una copa continua y flexible, son empleados para áreas con superficie irregular y zonas de acceso difícil.

En lo que respecta a membranas prefabricadas, se presentan en rollos y la materia prima es asfalto modificado, PVC o TPO, la adherencia es aplicando calor, adhesivos o anclajes mecánicos, lo que representa una barrera efectiva contra el agua. Por otra parte, se presenta la impermeabilización cementicia, la cual, corresponde a una mezcla de mortero impermeabilizante sobre la superficie. Se emplea en el recubrimiento de tanques de agua, sótanos y superficies de concretos con exposición al agua (Giraldo, 2020).

El sistema bituminoso, hacen uso de materiales en base al asfalto, siendo el caso de emulsiones y membranas bituminosas, que optimizan la resistencia a los agentes que afectan el área. El sistema de poliuretano se desarrolla por medio de la aplicación en forma líquida, este brinda alto nivel de elasticidad y resistencia para las condiciones climáticas externas, por lo que es el sistema ideal para terrazas y techos (García Gil, 2019).

En la impermeabilización correctiva de terrazas, son utilizados diversos materiales para la protección de las superficies de la humedad y así garantizar de esta manera la durabilidad. Dentro de los que se consideran los impermeabilizantes elastoméricos acrílicos, los cuales, se encuentran constituidos en base a resinas acrílicas y polímeros, lo que crea una capa que permite sellar y proteger (Herrera, 2022). En la práctica son altamente efectivos, para las filtraciones y garantiza alta resistencia en la intemperie.

Los impermeabilizantes asfálticos, están compuestos por asfalto reforzado con fibra de vidrio, los cuales, se encuentran diseñados para impedir el acceso al agua en las

edificaciones. Siendo, idóneas en la aplicación de áreas con alta humedad y desgaste. Adicionalmente los impermeabilizantes de poliuretano, son elaborados en base a resinas de poliuretano, los cuales, se presentan en forma líquida o sólida (Sánchez et al. 2023).

Definición del problema

En el ámbito de la construcción, uno de los problemas más recurrentes y controversiales en las viviendas y edificios es el deterioro y las filtraciones en las terrazas. Esto se debe, en gran parte, a una ejecución inadecuada o deficiente de los procesos de impermeabilización correctiva (Chinome & Rios-Fresneda, 2021). Aunque existen múltiples técnicas y materiales disponibles en el mercado, la falta de un manual claro y estandarizado dirigido específicamente a los maestros albañiles genera una disparidad en los resultados, lo que puede ocasionar problemas estructurales y elevados costos de mantenimiento a largo plazo.

Los errores más frecuentes incluyen la selección inadecuada de materiales, la aplicación incorrecta de los mismos y la ausencia de medidas preventivas para evitar fallos posteriores. Además, muchas veces, los maestros albañiles deben basarse en la experiencia personal o en instrucciones incompletas, lo que da lugar a métodos empíricos que no garantizan la durabilidad ni la eficiencia del trabajo realizado (Gómez, 2019). Esta situación genera desconfianza por parte de los propietarios y clientes, quienes enfrentan pérdidas económicas significativas por la repetición constante de reparaciones.

El proceso de impermeabilización correctiva de terrazas en viviendas y edificios muestra una serie de desafíos técnicos y operativos que afectan directamente la efectividad. Actualmente, la mayoría de los maestros albañiles no cuenta con un manual práctico que detalle de manera accesible y precisa los pasos necesarios para llevar a cabo una impermeabilización correcta (Quiñones, 2021). Esta carencia de orientación técnica específica provoca, una ejecución deficiente de las reparaciones, incrementando las probabilidades de filtraciones recurrentes. Así como el uso ineficiente de materiales, lo

que eleva los costos y genera desperdicio y la ausencia de estándares mínimos de calidad que garanticen la funcionalidad a largo plazo del sistema impermeabilizante (García Gil, 2019).

Objetivo general

Desarrollar un manual práctico, detallado y estandarizado para que los maestros albañiles realicen el proceso de impermeabilización de terrazas en viviendas y edificios de manera eficiente, siguiendo las mejores prácticas, técnicas y normativas actuales, con el propósito de asegurar trabajos de alta calidad, durabilidad y evitar problemas futuros.

Objetivos específicos

Realizar una investigación exhaustiva, revisando literatura especializada y consultando a expertos en el área, para identificar y recopilar las prácticas óptimas, técnicas y normativas actualizadas relacionadas con el proceso de impermeabilización de terrazas en viviendas y edificios

Diseñar un protocolo de selección y evaluación de materiales impermeabilizantes, considerando factores como durabilidad, resistencia a condiciones climáticas locales y compatibilidad con diferentes tipos de superficies, para garantizar el uso de productos óptimos que aseguren la longevidad y eficacia de las impermeabilizaciones realizadas por los maestros albañiles.

Estandarizar los métodos y procedimientos de impermeabilización de terrazas mediante la creación de un conjunto de pautas y protocolos claros y consistentes que los maestros albañiles puedan seguir.

Capítulo I

Estado de arte y la práctica

Este capítulo tiene como objetivo analizar el estado del arte y la práctica de la impermeabilización correctiva, enfocándose en los problemas comunes, los productos más utilizados y sus características, así como las soluciones técnicas disponibles. Este análisis servirá como base para proponer un manual práctico para maestros albañiles.

Problemática del fisuramiento en la construcción

El fisuramiento en construcción se refiere a la formación de grietas o fracturas en los materiales cuando las fuerzas internas o externas superan la resistencia de la estructura. Esta se origina debido a movimientos térmicos, asentamientos estructurales, contracción durante el fraguado del concreto o cargas externas (Chinome & Rios-Fresneda, 2021). En el caso de los sistemas de impermeabilización, esto representa un punto de enfoque, ya que esto compromete la efectividad del material, ya que facilita el acceso de agua.

Es por ello importante, la evaluación previa que se debe realizar al material en relación con la capacidad del impermeabilizante en el recubrimiento de fisuras para de esta forma garantizar el desempeño a largo plazo. Por lo que el impermeabilizantes presente una alta elasticidad y elongación, facilitando de esta forma el movimiento sin presentar falla. De igual, manera otro aspecto a considerar es la debida adherencia al sustrato a razón de evitar fisuras menores que permitan la infiltración bajo el recubrimiento (Henshell, 2017).

Tipos de fisuramiento

Según el nivel de severidad, las fisuras se pueden considerar superficiales, ya que no afectan directamente la capacidad estructural de la estructura afectada, sin embargo, se afectan directamente el aspecto estético y la durabilidad. Son más frecuentes en acabados o revestimientos y al no ser tratadas a tiempo se generan problemas mayores entre las que destacan infiltraciones o deterioro prematuro del material (Sotomayor, 2020).

Seguidamente, se presentan las fisuras profundas, las cuales, son un grave problema, ya que estas han penetrado la estructura, impactando la capacidad portante o la capacidad máxima para soportar carga sin fallar, por lo que la seguridad de la estructura se encuentra en riesgo. Otro tipo son las fisuras activas, las cuales, se mantienen en constante crecimiento en el tiempo, debido a movimientos térmicos o estructurales (Huacho Ochoa, 2021).

Debido a la dinámica que desarrolla, se debe considerar una solución en la que se utilicen materiales flexibles o un sistema que facilite la deformación, esto permite que las fisuras no aparezcan o continúe el constante desarrollo. Finalmente, se encuentran las fisuras inactivas las cuales no presentan crecimiento adicional y de esta manera se realiza la reparación empleando materiales rígidos, sin considerar la posibilidad de próximos movimientos (Peralta Vasquez, 2019).

Práctica y aplicaciones en impermeabilización correctiva

Materiales impermeabilizantes

Impermeabilizantes elastoméricos con base acrílica

En lo que respecta al caso específico de los impermeabilizantes elastoméricos con base acrílica, se destacan debido a los altos niveles de flexibilidad, resistencia en clima adverso, así como la facilidad en la operatividad. Siendo en el mercado una opción confiable y sólida para los proyectos de impermeabilización (Puente et al., 2023). Debido

a que los materiales ofrecen elasticidad por la composición con los elastómeros y estabilidad debido a las resinas acrílicas.

Lo que facilita la movilidad de las estructuras, así como el ajuste ante las fisuras a nivel superficial y de esta manera no se compromete el rendimiento. Otro de las ventajas en la construcción es la sencilla aplicación, ya que no requiere actividades complejas, al igual que herramientas especializadas, siendo una propuesta de fácil acceso para los maestros albañiles (Mello et al. 2019). Por otra parte, resiste a cambios drásticos de temperatura, de igual manera es estable.

Lo que garantiza protección a las estructuras que están directamente expuestas a cambios climáticos. De igual forma, estos impermeabilizantes son idóneos para la aplicación en todo tipo de proyectos, independientemente la escala, ya que facilita la optimización de los tiempos de trabajo y los recursos utilizados. Siendo altamente rentable y representa una opción eficiente y duradera en la protección de superficies.

Normativas y Regulaciones Relacionadas con la Impermeabilización

Normas y recomendaciones generales

La impermeabilización es un proceso técnico que debe llevarse a cabo bajo ciertas normativas para garantizar su eficacia y la seguridad de los trabajadores. A continuación, se describen las principales normativas aplicables, las recomendaciones de seguridad en el trabajo, así como las pautas para promover la sostenibilidad durante la ejecución de los trabajos.

Normativas técnicas aplicables

Norma ASTM C836 – Membranas Líquidas Impermeabilizantes

La ASTM C836 es una norma internacionalmente reconocida que regula las especificaciones de las membranas líquidas utilizadas en la impermeabilización de superficies. Esta norma establece los requisitos para la formulación, aplicación y pruebas

de membranas líquidas a base de caucho asfáltico o elastómero. El cumplimiento de esta norma asegura que los materiales empleados ofrezcan una buena adherencia, resistencia a las inclemencias del tiempo y durabilidad. En la ejecución de proyectos, se debe verificar que los productos utilizados estén certificados conforme a esta normativa.

Normas internacionales ASTM (American Society for Testing and Materials)

Las normativas ASTM proporcionan una serie de estándares técnicos aplicables a diversos tipos de materiales utilizados en la impermeabilización. Estas incluyen especificaciones para el rendimiento de membranas, pruebas de resistencia, compatibilidad con diversos tipos de superficies y condiciones climáticas. Es importante que los albañiles utilicen productos certificados que cumplan con estas normas para garantizar la calidad de los trabajos de impermeabilización.

Certificación ISO 9001:2015

La ISO 9001:2015, es una norma internacional de gestión de calidad que asegura que los procesos de fabricación y servicios estén alineados con estándares de calidad globalmente reconocidos. En el contexto de la impermeabilización, el cumplimiento de esta norma garantiza que los materiales utilizados y los procedimientos de trabajo sean consistentes, seguros y estén sujetos a evaluaciones periódicas para asegurar su fiabilidad. Si la empresa o el proveedor de los materiales de impermeabilización está certificado bajo esta norma, se asegura que los materiales ofrecidos cumplen con las mejores prácticas y estándares internacionales.

Normativas locales

A nivel local, los productos que cumplen con las normativas nacionales pueden obtener el Sello de Calidad INEN, que refuerza la aceptación en el mercado. Existe el caso de la norma (ASTM, 2017), la cual, regula membranas líquidas impermeabilizantes, exigiendo propiedades como resistencia al agua, adherencia y elasticidad, características

que cumplen Sikafill 10 Plus y Permaseal, convirtiéndolos en soluciones confiables incluso en ausencia de regulaciones locales específicas.

Casos Prácticos de Impermeabilización Correctiva con Sika Fill 10 Plus y Permaseal de Wesco

Principales Problemas de las Losas

En el trabajo de impermeabilización correctiva de terrazas, los problemas más comunes que enfrentan los maestros albañiles se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1 *Principales problemas*

Problema	Descripción	Impacto
Fisuras pequeñas	Grietas menores a 0.5 mm provocadas por contracción térmica o asentamiento.	Permiten la entrada de humedad, debilitando la estructura.
Fisuras de gran magnitud	Grietas mayores a 0.5 mm causadas por movimientos estructurales o sismos.	Comprometen la estabilidad e impermeabilidad de la losa.
Material fofo	Superficies debilitadas debido a mala compactación o desgaste.	Dificultan la adherencia del impermeabilizante.
Mala calidad de agregados	Uso de materiales inadecuados en la construcción inicial.	Genera porosidad excesiva y problemas de resistencia.
Movimiento estructural	Deformaciones ocasionadas por sobrecarga o asentamientos diferenciales.	Provoca fisuras y daños irreparables si no se trata adecuadamente.

Fuente: *Ficha técnica de los productos*

Para grietas menores a 0.5 mm, generalmente causadas por contracción térmica o asentamiento, aunque parecen menores, permiten la entrada de humedad, lo que puede provocar corrosión en los refuerzos y debilitar la estructura con el tiempo. En el caso de grietas mayores a 0.5 mm, asociadas con movimientos estructurales o eventos como sismos, representan un riesgo considerable, ya que afectan tanto la estabilidad como la impermeabilidad de la losa. Si no se reparan, pueden llevar a fallos estructurales.

En áreas debilitadas debido a mala compactación del material o desgaste con el tiempo, se complica la adherencia del impermeabilizante, lo que puede derivar en

filtraciones de agua y pérdida de durabilidad. Además, el uso de materiales inadecuados o de baja calidad en la construcción inicial, resulta en porosidad excesiva y problemas de resistencia, comprometiendo la integridad de la estructura. Por otra parte, las deformaciones ocasionadas por sobrecarga o asentamientos diferenciales ocasionan fisuras que, de no tratarse adecuadamente, causan daños irreparables, afectando tanto la funcionalidad como la seguridad de la estructura.

Por lo anteriormente expuesto se determina que algunos de los problemas, como las fisuras o el movimiento estructural, pueden ser consecuencias de defectos en los materiales o procesos constructivos. El uso de materiales de calidad, una adecuada supervisión de la obra y un diseño estructural considerando posibles movimientos diferenciales son claves para mitigar estos problemas. Por lo que, los problemas como fisuras de gran magnitud y movimiento estructural deben atenderse con urgencia, ya que representan los mayores riesgos para la integridad de la estructura.

Soluciones Prácticas para los Problemas

Los problemas identificados pueden ser tratados eficazmente utilizando impermeabilizantes como Sika Fill 10 Plus y Permaseal de Wesco, que ofrecen soluciones adaptadas según las características del proyecto. En la Tabla 2, se presentan las estrategias para cada problema:

Tabla 2 Soluciones prácticas para los problemas

Problema	Solución General	Uso de Sika Fill 10 Plus	Uso de Permaseal de Wesco
Fisuras superficiales 0.5mm a 5mm	Sellado con impermeabilizante flexible y malla reforzada.	Reforzar con SikaFill Refuerzo para mayor cobertura.	Se aplica directamente tiene una alta elasticidad.
Fisuras profundas Mayor a 5mm	Reparación previa con mortero acrílico.	Aplicar morteros acrílicos o resina epóxido para sellar la grieta.	No se recomienda sin reparación estructural previa.
Material fofo	Remoción del material dañado y preparación adecuada.	Excelente adherencia tras imprimación.	Tiene una buena adherencia al concreto.
Movimiento estructural	Uso de membranas altamente flexibles.	Se adapta a movimientos moderados gracias a su elasticidad.	Gracias a su elasticidad, es capaz de adaptarse a movimientos moderados.

Fuente: Ficha técnica de los productos

Los problemas presentados en la tabla requieren acciones correctivas y preventivas para garantizar una impermeabilización eficiente y duradera. La solución dependerá del tipo de daño, su magnitud y las características de la superficie.

Las fisuras superficiales (entre 0.5 mm y 5 mm) pueden sellarse utilizando un impermeabilizante flexible junto con malla de refuerzo para mejorar la resistencia y evitar filtraciones. En este caso, SikaFill 10 Plus recomienda el uso de SikaFill Refuerzo para lograr una mejor cobertura. Permaseal de Wesco, por su parte, puede aplicarse directamente debido a su alta elasticidad, lo que le permite sellar fisuras sin necesidad de refuerzos adicionales en superficies bien preparadas.

Cuando se presentan fisuras profundas (mayores a 5 mm), es necesario realizar una reparación previa antes de impermeabilizar. SikaFill 10 Plus permite sellar estas grietas con mortero acrílico o resina epóxica antes de aplicar el impermeabilizante, asegurando una base estable y sin filtraciones. En cambio, Permaseal de Wesco no

recomienda su uso sin una reparación estructural previa, ya que el producto por sí solo no es suficiente para corregir este tipo de daños.

Si la superficie tiene material fofo o deteriorado, primero es indispensable remover las zonas afectadas y preparar correctamente la base para lograr una mejor adherencia. SikaFill 10 Plus garantiza una fijación óptima tras aplicar imprimación, lo que mejora la absorción del producto y su rendimiento. Permaseal de Wesco, por su parte, tiene una buena adherencia al concreto, lo que le permite fijarse adecuadamente sobre superficies sólidas y bien preparadas.

Cuando hay movimiento estructural, el uso de membranas flexibles es fundamental para evitar la aparición de nuevas fisuras debido a los desplazamientos. SikaFill 10 Plus tiene una elasticidad moderada, lo que le permite adaptarse a ciertos movimientos sin comprometer su adherencia. De manera similar, Permaseal de Wesco cuenta con una alta flexibilidad, lo que le permite ajustarse a movimientos moderados de la estructura sin perder su capacidad impermeabilizante.

Tabla 3 *Procedimientos en caso de una grieta en la terraza*

Procedimiento en Caso de una Grieta en la Terraza	
Actividad	Proceso
Inspección y Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none">• Determinar el tamaño, profundidad y causa de la grieta para decidir el tratamiento adecuado.
Preparación de la Superficie	<ul style="list-style-type: none">• Limpiar la zona, eliminando restos de material flojo o humedad.• Reparar fisuras grandes con mortero estructural, si es necesario.
Aplicación de la Imprimación	<ul style="list-style-type: none">• Usar una imprimación adecuada para asegurar la adherencia del impermeabilizante.
Colocación del Impermeabilizante	<p>Sika Fill 10 Plus: Aplicar en capas cruzadas reforzadas con malla para mayor resistencia.</p> <p>Permaseal de Wesco: Aplicar en varias capas, dependiendo del nivel de filtración adicional la malla tecno Flex.</p>
Verificación	<ul style="list-style-type: none">• Revisar el trabajo para garantizar que no existan burbujas o zonas sin cobertura.

Capítulo II

Metodología

Metodología de la investigación

Con base en los objetivos generales y específicos planteados, la metodología de investigación adecuada para este estudio se estructura de acuerdo con los enfoques y procedimientos más efectivos para abordar el problema identificado.

Figura 1 *Flujograma de la metodología a usarse*



Tipo de investigación

La investigación se clasifica como aplicada, ya que el propósito principal es el desarrollo de un manual práctico que permita resolver un problema concreto en el ámbito de la construcción. Para Castro Maldonado et al. (2023) Este tipo de investigación tiene como objetivo generar conocimientos que puedan ser implementados directamente en la práctica profesional.

El enfoque adoptado es mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos (Barreto Ascona & Lezcano Mencia, 2023), considerando que el enfoque cualitativo se orienta a la recopilación de información sobre prácticas actuales, errores comunes y recomendaciones mediante entrevistas a expertos y revisiones documentales. Por otro lado, el enfoque cuantitativo busca evaluar la eficacia de los materiales impermeabilizantes y validar los procedimientos propuestos mediante pruebas experimentales o encuestas estructuradas.

Diseño de investigación

El diseño metodológico se caracteriza por ser exploratorio-descriptivo y descriptivo-propositivo, en lo que respecta a la dimensión exploratoria, la investigación identifica técnicas, materiales y normativas actualmente utilizadas en el proceso de impermeabilización. En la dimensión descriptiva, documenta de manera detallada las mejores prácticas, técnicas y normativas recopiladas, así como los problemas y soluciones más frecuentes. Adicionalmente, el diseño se complementa con un enfoque propositivo, que no solo describe la situación actual, sino que también plantea soluciones concretas a través de la elaboración del manual y la estandarización de protocolos (Galarza, 2020).

Etapas de la metodología

El desarrollo de la investigación se estructura en las siguientes etapas:

Revisión teórica y documental

Se lleva a cabo una recopilación exhaustiva de información en literatura especializada, incluyendo libros, artículos científicos y normativas técnicas nacionales e internacionales. Asimismo, se analizan guías existentes y estudios relacionados con el proceso de impermeabilización, identificando normativas aplicables al contexto local o regional.

Desarrollo del manual

Con base en los hallazgos anteriores, se estructura un manual con un enfoque práctico y accesible. Este incluye imágenes, diagramas y explicaciones paso a paso, incorporando las normativas relevantes y las mejores prácticas identificadas.

El proceso de desarrollo del manual se divide en las siguientes etapas:

Diagnóstico inicial

Se realiza un análisis para identificar las necesidades del público objetivo, que en este caso son albañiles, y los problemas más comunes en los procesos de construcción que requieren estandarización. Considerando además la experiencia del investigador en el tópico estudiado, lo que le faculta como experto en el tema.

Actividades:

Observación directa de prácticas en proyectos de construcción.

Revisión documental de normativas técnicas, guías existentes y literatura especializada.

Investigación y recopilación de información

Se recopila información relevante sobre los procesos constructivos que se incluirán en el manual, esto incluye normativas locales e internacionales, métodos tradicionales y modernos, así como materiales y herramientas más utilizados.

Fuentes de información:

- Códigos y normas técnicas de construcción.
- Estudios de caso y reportes de obras anteriores.
- Manuales y guías técnicas existentes.

Diseño del manual

En esta etapa, se elabora el contenido del manual con un enfoque claro, práctico y accesible para los usuarios.

Contenido:

- Introducción general, objetivos y alcance del manual.
- Descripción de materiales, herramientas y equipos necesarios.
- Pasos detallados para cada proceso constructivo, organizados en secciones.
- Medidas de seguridad y sostenibilidad en cada etapa.

Estandarización:

Se crean protocolos para garantizar la uniformidad en los procesos de construcción.

Ajustes y finalización

Con base en los resultados de la validación, se realizan ajustes en el contenido del manual para garantizar la claridad, aplicabilidad y efectividad.

Revisión final:

Edición del lenguaje técnico para hacerlo comprensible al público objetivo.

Resultados esperados

Un manual claro, práctico y accesible que sirva como guía para los procesos de construcción.

Mejora en la calidad y eficiencia de los procesos constructivos.

Reducción de errores comunes y mayor adherencia a normativas técnicas.

Técnicas y herramientas

Para la recolección de datos, se emplean revisiones bibliográficas y documentales, así como la observación directa en obras de construcción, en cuanto al análisis de datos, se utiliza un enfoque cualitativo para identificar patrones y problemas comunes, complementado con un análisis cuantitativo que evalúe la eficacia de los materiales y procedimientos propuestos.

Capítulo III

Propuesta

Impermeabilizantes elastoméricos con base acrílica comercializados en Ecuador

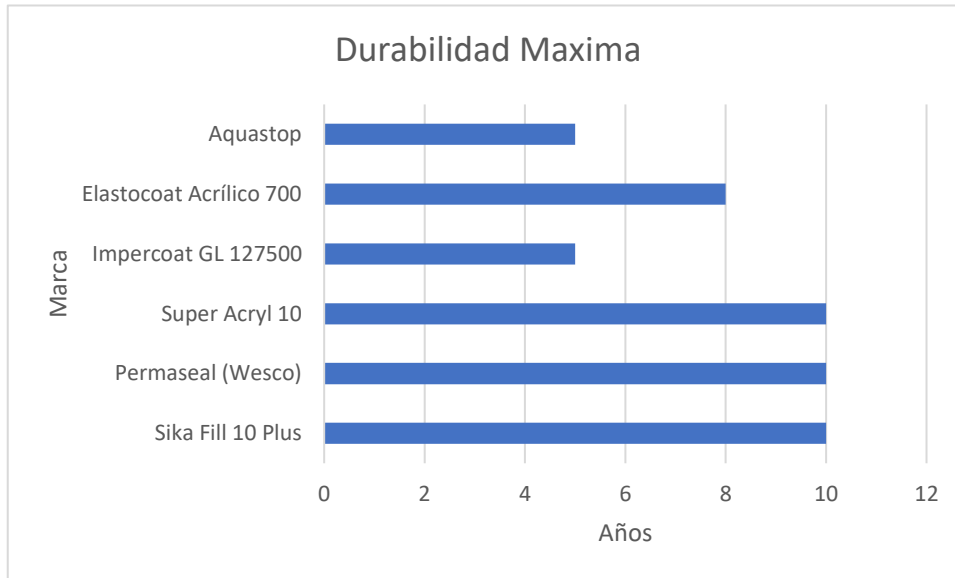
En Ecuador se encuentran diversos tipos de productos impermeabilizantes, cuya duración y características comparten ciertos elementos en común, aunque también presentan diferencias. Según la ficha técnica de cada producto, y como se detalla en la Tabla 4, esta información se obtuvo a partir de una búsqueda exhaustiva en el mercado y de la experiencia directa del investigador.

Tabla 4 *Comparación de productos de impermeabilizantes acrílicos y elastoméricos*

Tipo de Producto	Fabricante o proveedor	Nombre del Producto	Composición General
Impermeabilizante acrílico con fibra	Sika	SikaFill®-10	Membrana líquida impermeable, 100% acrílica, con fibra
Impermeabilizante elastomérico	Wesco	Permaseal	Resina acrílica elastomérico de alta calidad
Impermeabilizante acrílico	IMPTEK	Super Acryl 10	Resinas acrílicas elastomérico
Impermeabilizante acrílico	Pintuco	Impercoat GL 127500	Resinas acrílicas elastomérico
Impermeabilizante acrílico	Pinturas Condor S.A	Aqua-Stop	Resinas vinil-acrílica

Fuente: *Ficha técnica del producto*

Figura 2 Durabilidad de impermeabilizantes elastoméricos con base acrílica comercializados en Ecuador



Fuente: Ficha técnica de los productos

Durabilidad

El rango de garantía de los productos ofertados en el mercado ecuatoriano se encuentra entre 5 a 10 años de garantía ver Figura 2, siempre y cuando se realice la correcta aplicación.

En relación con la mayor durabilidad ofrecida por Sika Fill 10 Plus y Super Acryl 10, Permaseal (Wesco), con una vida útil de 10 años.

Resistencia UV

La resistencia UV es otra característica que debe ser considerada, por lo que Sika Fill 10 Plus, Super Acryl 10, Impercoat GL 127500, Elastocoat Acrílico 700, presentan una alta resistencia.

La alta resistencia UV de estos productos se refiere a su capacidad para soportar la exposición prolongada a la radiación solar sin degradarse, manteniendo su adherencia, elasticidad y propiedades impermeabilizantes a lo largo del tiempo.

Facilidad en el uso

Con relación a la facilidad de uso, todos los productos la ofrecen, ya que su practicidad en la aplicación, junto con su rápida velocidad de secado, contribuye a optimizar el tiempo de trabajo, reducir costos de mano de obra y garantizar una aplicación uniforme y eficiente en diferentes superficies.

Uso ideal del producto

Considerando la ficha técnica de los productos analizados, se concluye que Sika Fill 10 Plus, Permaseal (Wesco) y son adecuados para aplicaciones que requieran tránsito moderado. Por otro lado, Super Acryl 10, Elastocoat Acrílico 700, Impercoat GL 127500 y Aquastop están diseñados para aplicaciones con tránsito limitado, siendo más recomendados para áreas con menor exposición al tráfico.

Uso de complementos

En algunos casos, la instalación de estos productos requiere el uso de complementos adicionales, como mallas o refuerzos, para mejorar su desempeño. Mientras algunos productos no necesitan refuerzo, otros se aplican en conjunto con materiales específicos que optimizan su resistencia y durabilidad.

Flexibilidad térmica

Partiendo de la clasificación de la flexibilidad térmica presentada en la ficha técnica de los productos, considerando que se encuentra sustentada en el espesor máximo de fisuras que el material tiene el alcance de reparar sin deformarse debido al impacto de la temperatura o movimiento, la Tabla 5, presenta la consolidación de la información.

Tabla 5 *Flexibilidad técnica de los productos*

Clasificación	Parámetro de referencia	Observación	Producto	Elongación
Alta	Fisuras hasta 5 mm	Muy elástico y puede manejar expansiones/contracciones importantes debido a variaciones térmicas.	Permaseal (Wesco),	500%
Media	Fisuras entre 0.5 mm y 2 mm.	Tolera tensiones moderadas, como las que se presentan en climas con cambios térmicos medios o aplicaciones con movimientos estructurales limitados.	Sika Fill 10 Plus	250%
			Super Acryl 10	480%
			Elastocoat Acrílico 700	175%
			Impercoat GL 127500	100%
Baja	Fisuras de < 0.5 mm	Elasticidad más limitada y es adecuado solo para aplicaciones con variaciones térmicas menores o superficies con movimientos restringidos.	Aquastop	N/D

Fuente: *Ficha técnica de los productos*

La flexibilidad térmica de los impermeabilizantes se clasifica en alta, media y baja, según su capacidad para reparar fisuras sin deformarse ante cambios térmicos o estructurales.

Los productos de alta flexibilidad, como Permaseal (Wesco), poseen una elongación del 500%, permitiéndoles manejar fisuras de hasta 5 mm y adaptarse a expansiones y contracciones térmicas.

En la categoría media, productos como Sika Fill 10 Plus, Super Acryl 10, Elastocoat Acrílico 700, Impercoat GL 127500 y Aquastop toleran fisuras de 0.5 mm a 2 mm, con elongaciones que varían entre 100% y 480%, siendo adecuados para climas con cambios moderados o estructuras con movimientos controlados.

Por último, la categoría baja, destinada a superficies con mínimas variaciones térmicas, no cuenta con productos especificados en la información analizada.

Tiempo de secado

Esta característica hace referencia al periodo de tiempo que se genera desde la aplicación hasta que en la superficie no se perciba al tacto pegajoso, es en este punto en que se ha desarrollado una capa externa seca, sin embargo, en proceso de curado interno que corresponde al endurecimiento o formación de la película final no ha culminado. La tabla 6, presenta de manera consolidada el tiempo de secado por marca.

Tabla 6 *Tiempo de secado por marca en horas*

Características	Sika Fill 10 Plus	Permaseal (Wesco)	Super Acryl 10	Impercoat GL 127500	Elastocoat Acrílico 700	Aquastop
Primera mano, secado al tacto	0.33	1	2	2	1	1
Segundas Manos	2	4 - 6	2 - 4	2	2	4 - 6

Fuente: *Ficha técnica de los productos*

Los resultados demuestran que, para proyectos que requieren una ejecución rápida, Elastocoat Acrílico 700 y SikaFill 10 Plus son las opciones más recomendadas, ya que presentan un corto tiempo de secado al tacto y permiten aplicar las siguientes capas en menor tiempo.

Modalidad de aplicación

Es importante señalar que otro elemento en común de las marcas es la aplicación con brocha y rodillo, a excepción de Impercoat GL 127500, el que se aplica con rodillo o Airless.

Niveles de resistencia al tránsito

Esta característica corresponde a la capacidad del producto en resistir diferentes tipos de cargas y uso en la superficie una vez aplicado y completamente curado, en la Tabla 7, se detallan el perfil de los niveles como referencia.

Tabla 7 Nivel de resistencia al tránsito

Nivel de Resistencia	Características
Bajo	Pisadas ocasionales (inspecciones, mantenimiento).
Moderado	Hasta 50-100 pasos diarios o mobiliario ligero temporal.
Alto	Tránsito continuo de personas o equipos, incluyendo cargas moderadas

Considerando la ficha técnica de los productos analizados, Sika Fill 10 Plus y Permaseal (Wesco) presentan tránsito moderado. Por otro lado, Super Acryl 10, Elastocoat Acrílico 700, Impercoat GL 127500 y Aquastop se clasifican como productos de tránsito limitado.

Rendimiento por producto

En el análisis del rendimiento de diversos productos impermeabilizantes, considerando el consumo en metros cuadrados por litro, se han identificado las siguientes características:

Sika Fill 10 Plus: En el sistema reforzado con malla, requiere 1.12 litros/m² para dos capas, mientras que en el sistema no reforzado el consumo es de 1 litro/m² (SikaEcuador, s.f.).

Permaseal (Wesco): Sobresale por su eficiencia al consumir 0.60 litros/m² en tres capas con malla, aunque, según la recomendación técnica, es necesario aplicar cuatro capas para alcanzar un desempeño óptimo (Wesco Pinturas, s.f.).

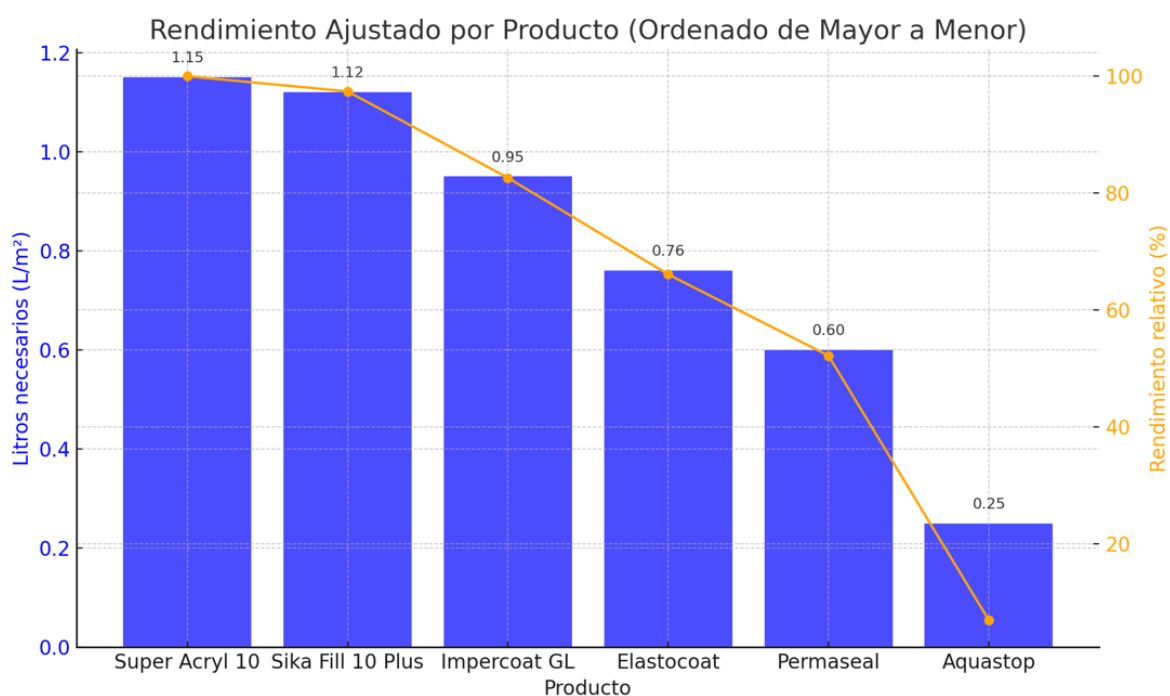
Super Acryl 10: Ofrece un rendimiento de 1.15 litros/m² a dos capas con malla (Imptek, 2021).

Elastocoat Acrílico 700: Tiene un rendimiento de 0.76 litros/m² en dos capas con malla (Intaco, 2024).

Impercoat GL 127500: Su rendimiento alcanza los 0.95 litros/m² en tres capas con malla (Pintuco, 2020).

Aquastop: Destaca como el más eficiente en consumo, logrando un rendimiento de 0.25 litros/m² en tres capas sin malla (Condor, 2017). Esta información se presenta en la Figura 3.

Figura 3 Rendimientos litros por metros cuadrados



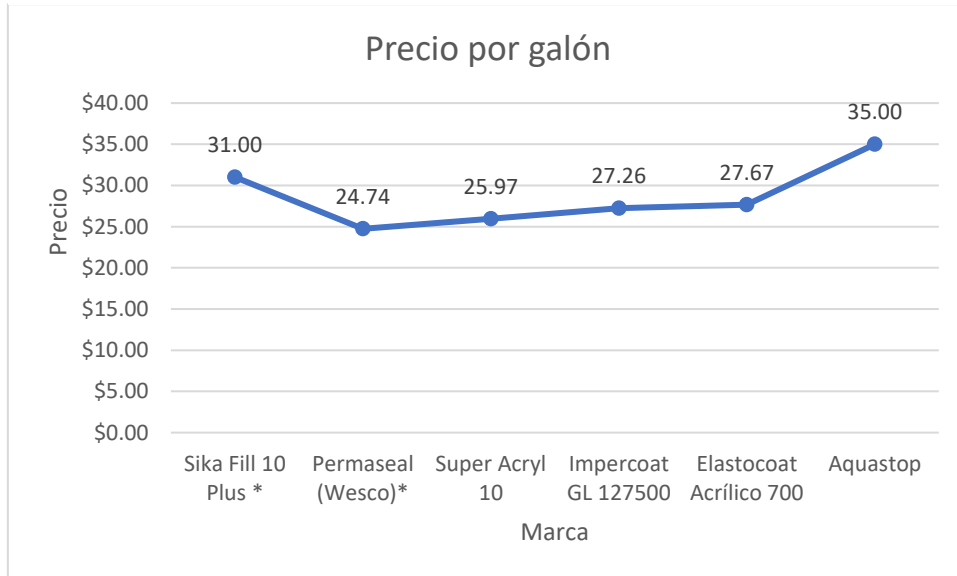
Fuente: Ficha técnica de los productos

Precio por producto

En la Figura 4, se presenta a detalle por cada marca, considerando que la presentación de todas las marcas es en galón. Según la información presentada el Permaseal (Wesco) y Super Acryl 10, son los productos que presentan bajo costo por

galón, los cuales, se orientan hacia los proyectos con limitaciones a nivel de recursos financieros o para zonas extensas.

Figura 4 Precio por producto



Fuente: Estudio de mercado realizado

Nota: * Productos destacados que serán analizados

Análisis comparativo de los productos seleccionados en esta investigación

Para esta tesis, se seleccionaron los productos Permaseal y SikaFill®-10 Plus, ambos compatibles con el uso de malla reforzada, debido a sus propiedades en la impermeabilización correctiva de terrazas. Estos materiales crean una barrera eficaz contra filtraciones, previniendo daños estructurales y ofreciendo fácil aplicación, sin necesidad de maquinaria especializada, lo que facilita su uso por los maestros albañiles. Su adherencia a superficies como concreto, losa y mortero garantiza durabilidad, los dos productos pueden alcanzar 10 años o más de vida útil con mantenimiento adecuado. Además, ambos productos son accesibles y de fácil adquisición, permitiendo su aplicación sin complicaciones logísticas. Su combinación proporciona una solución

eficiente, práctica y resistente para la protección de terrazas expuestas a condiciones climáticas adversas.

A partir de la información recopilada, se identificaron dos productos que destacan en los aspectos analizados, principalmente en términos de costo-beneficio para la impermeabilización de terrazas, sin desmerecer las cualidades de los demás productos evaluados, siendo Sikafill 10 Plus y Permaseal de Wesco, considerando que Sika Fill 10 Plus es un producto 100% acrílico, el cual, tiene un refuerzo de fibras a razón de presentar mayor resistencia. Por otra parte, Permaseal de Wesco se sustenta en resinas acrílicas y elastoméricos, que ofrecen un nivel de flexibilidad y mayor elasticidad.

Por lo que ambos productos, están en condiciones de resistir fisuras y movimientos, lo que ofrece una durabilidad prolongada a los efectos del agua y condiciones adversas del clima. En lo que se refiere al rendimiento Sika Fill 10 Plus requiere 1.12 litros/m², para el sistema reforzado aplicado en tres capas y 1 litro/m², en la aplicación del sistema no reforzado, lo que indica que Permaseal de Wesco requiere 0.6 litros/m² para una aplicación en tres capas. Este rendimiento destaca por su eficiencia en el uso del material, considerando la cobertura uniforme proporcionada con múltiples capas. En referencia al tiempo de secado, Sika Fill 10 Plus tiene un tiempo de secado al tacto de 45 minutos, mientras que para la aplicación de capas adicionales requiere un intervalo de 2 horas, en comparación, Permaseal de Wesco seca al tacto en 60 minutos y necesita un segundo repinte después de 4 a 6 horas, según las condiciones ambientales.

Con relación a los colores, ambos productos presentan diversas opciones en el que Sika Fill 10 Plus dispone de gris y blanco, y Permaseal de Wesco tiene blanco, gris, desierto y teja. De igual manera, los dos productos tienen una vida útil de 10 años o más, siempre que se realice un mantenimiento adecuado. Para prolongar su desempeño, se recomienda aplicar una nueva capa de impermeabilizante a los tres años de la instalación.

Así como, compatibilidad a los sustratos como fibrocemento, mampostería y concreto, evidenciando versatilidad de los productos,

La aplicación de Sika Fill 10 Plus es con brocha o rodillo y puede requerir una imprimación previa diluida en agua en diferentes proporciones de 1:1 a 1:3. Permaseal de Wesco, también usa brocha, rodillo o pulverizador, y la primera capa debe estar disuelta en 25% con agua. Siendo ambos resistentes al agua y presentan un alto nivel de elasticidad, con adaptabilidad a los movimientos y grietas.

De igual forma, la disponibilidad comercial de ambas marcas es en todo el país. En el aspecto del tránsito peatonal, también coinciden en ser aptos para uso ligero. Es importante destacar la facilidad de aplicación en frío de Sika Fill 10 Plus, perfil ecológico, sacado rápido, lo anteriormente expuesto se resume en la Tabla 8.

Tabla 8 *Resumen de productos destacados*

Característica	Sika Fill 10 Plus	Permaseal de Wesco	Unidades
Durabilidad	10	10	Años
Tiempo de secado	0.75 a 2	4 a 6	Horas
Rendimiento	1.12	0.6	m ² /L
Costo por galón	\$31.00	\$24.74	USD

Para establecer una relación costo-rendimiento entre los productos Sika Fill 10 Plus y Permaseal de Wesco, es necesario desarrollar un análisis de los metros cuadrados se pueden cubrir con cada producto por cada dólar invertido, considerando que la presentación del producto es el galón y que este equivale a 3.785 litros.

Cálculos:

Sika Fill 10 Plus:

$$\text{Costo por litro} \frac{\$31,00}{3,785} = \$8,19 \text{ USD/L}$$

$$\text{Relación costo rendimiento} \frac{1,12 \text{ L/m}^2}{\$8,19 \text{ L}} = \$0,137 \text{ m}^2/\text{USD}$$

Permaseal de Wesco:

$$\text{Costo por litro } \frac{\$24,74}{3,785} = \$6,54 \text{ USD/L}$$

$$\text{Relación costo rendimiento } \frac{0,6 \text{ L/m}^2}{\$6,54 \text{ L}} = \$0.092 \text{ m}^2/\text{USD}$$

Resultados:

Sika Fill 10 Plus: Cubre 0.137 m²/USD, siendo más eficiente económicamente.

Permaseal de Wesco: Cubre 0.092 m²/USD, con menor rendimiento por dólar invertido.

Los datos expuestos determinan que, aunque Permaseal de Wesco presenta un costo inicial más bajo por galón, Sika Fill 10 Plus es más económico a largo plazo, específicamente en lo que respecta a cobertura por dólar, debido a que este genera un rendimiento de 49% más por dólar invertido. Por lo que se sugiere a Sika Fill 10 Plus como la opción más eficiente en costo-rendimiento.

Caso Práctico 1

Se decide impermeabilizar una superficie de 50 m². En un análisis de rendimiento teórico se evalúan dos productos: Sika Fill 10 Plus y Permaseal de Wesco, considerando el consumo en litros por m², el costo por litro, y la inversión total requerida para cubrir la superficie. Los valores se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9 *Caso práctico para 50m2*

Producto	Metros Requeridos	Litros requeridos	Costo del producto	Inversión \$
Sika Fill 10 Plus	50 m ²	56	\$8.19 L/USD	458.64USD
Permaseal de Wesco		30	\$6.54 L/USD	196.20USD

Para determinar el consumo de galones por metro cuadrado, conservando el ejemplo anterior se presentan los cálculos.

Inicialmente se convierten litros en galones, por lo que 1 galón (gal) = 3.78541 litros (L).

Sika Fill 10 Plus (sistema no reforzado):

Consumo: 1 litro/m². (50m² x 1 litro/m²) = 50 litros

$$\text{Galones necesarios} \frac{50 \text{ litros}}{3.78541} = \mathbf{13,2 \text{ galones}}$$

Sika Fill 10 Plus (sistema reforzado):

Consumo: 1.12 litros/m². (50m² x 1,12 litros/m²) = 56 litros

$$\text{Galones necesarios} \frac{56 \text{ litros}}{3.78541} = \mathbf{14,8 \text{ galones}}$$

Permaseal de Wesco:

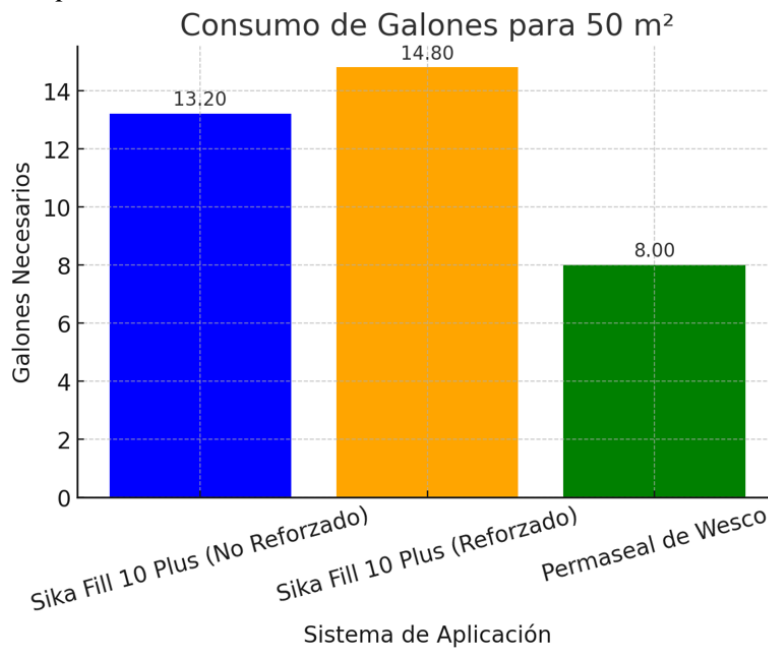
Consumo: 0.6 litros/m². (50m² x 0,60 litros/m²) = 30 litros

$$\text{Galones necesarios} \frac{30 \text{ litros}}{3.78541} = \mathbf{8 \text{ galones}}$$

Resultados:

En esta sección se presentan los valores obtenidos en el análisis del consumo de producto para la impermeabilización de 50 m², considerando distintos métodos de aplicación. Se comparan los requerimientos de material en galones para cada opción evaluada, con el objetivo de determinar cuál ofrece una mayor eficiencia en términos de consumo.

Figura 5 Consumo de galones para 50m² según el sistema de aplicación



Fuente: *Elaboración propia*

La información obtenida se muestra en la Figura 5, donde se evidencia que Permaseal de Wesco es el producto con menor consumo, requiriendo 8 galones para cubrir la superficie. En contraste, Sika Fill 10 Plus requiere 13.2 galones en su aplicación no reforzada y 14.8 galones en su sistema reforzado.

Estas diferencias en el consumo pueden influir en la selección del material, dependiendo del presupuesto disponible y de los requerimientos específicos del proyecto.

Presentación de los Productos

Los impermeabilizantes evaluados están disponibles en diversas presentaciones, adaptándose a las necesidades de aplicación según el área a cubrir:

SikaFill 10 Plus: Se encuentra en baldes de 1 galón y 5 galones.

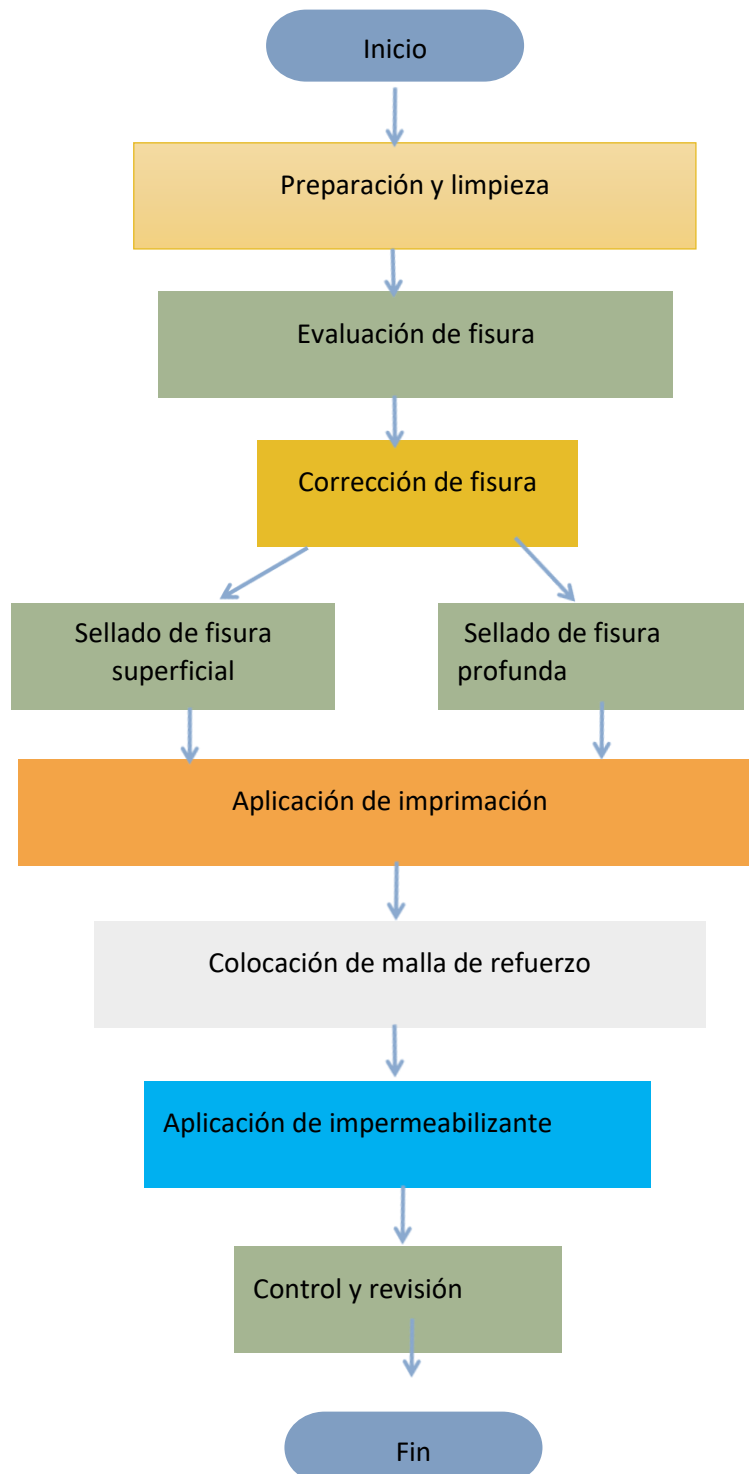
Permaseal: Disponible en frasco de 1 litro, además de baldes de 1 galón y 5 galones.

Esta variedad de opciones permite elegir la cantidad más conveniente en función del tamaño de la superficie a impermeabilizar.

Desarrollo de la impermeabilización correctiva

La impermeabilización correctiva de terrazas exige un proceso detallado que garantice la eficacia del sellado y prolongue la durabilidad de la reparación.

Figura 6 *Flujograma de desarrollo de impermeabilización correctiva*



Preparación y limpieza

Este procedimiento se lleva a cabo inicialmente la preparación y limpieza de la superficie, por lo que es indispensable que la superficie esté completamente limpia. Se recomienda el uso de una hidro lavadora para retirar materiales particulados y residuos adheridos a la superficie, asegurando así una limpieza adecuada antes de la aplicación del producto impermeabilizante, Además, es esencial reparar fisuras, grietas o imperfecciones para asegurar una base uniforme.

Evaluación de las fisuras

Se debe llevar a cabo un análisis detallado para determinar la ubicación, dimensiones y tipo de fisuras presentes. Esto permite seleccionar el método de corrección más adecuado según su severidad, diferenciando entre fisuras superficiales y estructurales.

Corrección de fisura

La reparación de fisuras es un paso clave en la impermeabilización correctiva, ya que estas aberturas representan zonas de debilidad que facilitan el ingreso de humedad y agua, afectando la resistencia estructural de la superficie. Para garantizar una impermeabilización efectiva, este proceso se desarrolla en varias etapas.

Sellado de fisuras

El tratamiento de fisuras es clave en la impermeabilización, ya que previene filtraciones y daños estructurales. Su reparación depende del tamaño, tipo de fisura y los materiales adecuados.

Sellado de fisura superficial.

Se recomienda el uso de selladores elásticos que brinden una adecuada adherencia y flexibilidad, asegurando una correcta protección.

Herramientas a utilizar:

Espátula o rasqueta

Cepillo de cerdas duras

brocha

Pistola aplicador de sellador (en caso de usar cartuchos)

Procedimiento:

Limpieza de la fisura: Con un cepillo de cerdas duras, eliminar polvo, suciedad y restos de material suelto para asegurar una buena adhesión del sellador.

Aplicación del sellador: Con una espátula o pistola aplicadora, rellenar la fisura con un sellador elástico, asegurándose de que penetre bien en toda la grieta.

Alisado: Utilizar la espátula para nivelar la superficie y retirar el exceso de material.

Secado: Dejar secar el sellador según las indicaciones del fabricante antes de aplicar cualquier otra capa de acabado o impermeabilizante.

Fisuras profundas o continuas.

Es conveniente emplear morteros con aditivos impermeabilizantes, los cuales proporcionan un sellado firme y duradero, optimizando la resistencia de la superficie

Herramientas a utilizar:

Espátula y llana metálica

Amoladora

Brocha o rodillo

Tijeras o cúter (para cortar la malla de fibra)

Taladro con batidor (para mezclar el mortero si es necesario)

Procedimiento

Limpieza y preparación: Seguir los mismos pasos de limpieza y ampliación descritos en las fisuras de mayor tamaño se recomienda usar una amoladora para abrir las grietas.

Aplicación de la primera capa de mortero: Extender una capa delgada de mortero sobre la fisura con la llana.

Colocación de la malla de fibra: Antes de que el mortero se seque, colocar la malla de fibra sobre la fisura, asegurándose de que quede bien adherida.

Segunda capa de mortero: Aplicar una nueva capa de mortero sobre la malla y alisar con la llana metálica.

Curado y acabado: Dejar secar completamente y aplicar un impermeabilizante en toda la superficie si es necesario.

Aplicación de imprimación

Una imprimación adecuada se aplica con el fin de optimizar la adherencia del impermeabilizante, este paso es vital para garantizar que el material permanezca fijado y no se desprenda con el tiempo.

Según el producto seleccionado: Sika Fill 10 Plus o Permaseal de Wesco, se aplica en capas cruzadas para lograr una cobertura uniforme.

Colocación de malla

El uso de mallas de refuerzo, como Sika® Refuerzo, tecno Flex de wesco es fundamental en la reparación de fisuras, ya que ayuda a mejorar la estabilidad del material aplicado y proporciona mayor resistencia a la zona tratada. Su correcta instalación es

crucial para evitar fallos prematuros en el sistema de impermeabilización. A continuación, se describe el proceso de colocación y traslape.

Aplicar un primer sellado con selladores del mismo material a impermeabilizar según su dosificación.

Esperar el tiempo de secado recomendado por el fabricante del material base.

Aplicación de la primera capa del material de refuerzo

Se extiende una primera capa de impermeabilizante acrílico en la zona a tratar.

La capa debe ser homogénea y de espesor suficiente para permitir la correcta adhesión de la malla.

Colocación de la malla de refuerzo

La malla debe desplegarse con cuidado sobre la superficie recién tratada, evitando pliegues o burbujas de aire.

Se debe presionar suavemente con una llana o rodillo para integrarla bien al material base.

En esquinas o zonas críticas, se recomienda doblar la malla a una altura mínima de 10cm para reforzar la unión y evitar filtraciones.

Traslapes de la malla

Para garantizar la continuidad y resistencia del refuerzo, las secciones de malla deben superponerse entre sí al menos 10 cm.

Es importante evitar cortes excesivos en la malla, ya que esto puede comprometer su desempeño.

Aplicación de la segunda y capas finales de impermeabilizante

- Una vez colocada la malla, se aplica la segunda capa del impermeabilizante acrílico cubriéndola completamente.

- Se debe extender de manera uniforme para integrar la malla con la superficie, evitando acumulaciones o zonas desprotegidas.
- Aplicar las capas que recomienda el fabricante del producto.

Control y revisión

Transcurridas 72 horas desde la finalización de la aplicación, se deberá realizar una inspección detallada para garantizar la correcta impermeabilización. A continuación, se lleva a cabo una inspección minuciosa para detectar la presencia de burbujas, fisuras o juntas con sellado deficiente, ya que estos defectos pueden comprometer la impermeabilidad de la superficie. Cualquier irregularidad identificada debe ser corregida utilizando los productos adecuados para garantizar una protección óptima. Este control debe realizarse antes de que el material se seque por completo. Es fundamental respetar el tiempo de secado recomendado por el fabricante para prevenir fallos prematuros. Durante este período, se debe evitar el tránsito o la exposición a condiciones climáticas adversas.

Factores claves en la construcción para una impermeabilización duradera

Para lograr una impermeabilización eficiente y prolongar la vida útil de las estructuras, es esencial aplicar técnicas adecuadas en el proceso constructivo. A continuación, se presentan las recomendaciones principales:

Pendientes y drenaje eficiente

- Es fundamental diseñar una inclinación adecuada en las superficies, con una pendiente mínima del 2% al 3%, para evitar el estancamiento de agua en cubiertas y terrazas.
- La pendiente debe direccionar el agua hacia los sistemas de drenaje, evitando charcos que puedan deteriorar la impermeabilización.

Implementación de chaflanes y medias cañas

- En las intersecciones entre los muros y las losas, se recomienda la incorporación de chaflanes (biselado de esquinas) o medias cañas (redondeo con mortero).
- Estas técnicas previenen la acumulación de agua en ángulos rectos, reduciendo el riesgo de desprendimiento del material impermeabilizante.

Diseño y mantenimiento de sistemas de evacuación

- Es importante instalar sumideros y bajantes pluviales en puntos estratégicos para facilitar la salida del agua de lluvia.
- Se recomienda el uso de rejillas de protección para evitar bloqueos causados por hojas, tierra u otros residuos.
- Realizar inspecciones periódicas para prevenir obstrucciones y garantizar un drenaje eficiente.

Correcta preparación y limpieza de la superficie

- Antes de aplicar cualquier sistema impermeabilizante, la superficie debe estar seca, libre de polvo, grasa y partículas sueltas.
- En caso de superficies muy absorbentes, es recomendable aplicar una imprimación para mejorar la adherencia del producto impermeabilizante.

Tratamiento de fisura

El sellado adecuado de juntas y fisuras es un paso fundamental antes de la impermeabilización, ya que previene filtraciones. Para ello, se sugiere emplear materiales flexibles, como selladores elásticos o bandas de refuerzo, especialmente en zonas con alto movimiento estructural.

Selección adecuada del impermeabilizante

- Se debe elegir el producto impermeabilizante en función del tipo de superficie, condiciones climáticas y nivel de exposición.

- Se recomienda el uso de productos elastoméricos o acrílicos con alta resistencia a la intemperie para prolongar la vida útil del sistema.

Condiciones climáticas en la aplicación

La aplicación del impermeabilizante debe evitarse en ambientes con alta humedad, lluvia o temperaturas extremas, ya que estas condiciones pueden comprometer su adherencia y eficacia. Para obtener mejores resultados, se aconseja aplicarlo en días secos y con temperaturas.

Conclusiones y recomendaciones

Tras un análisis exhaustivo de los diferentes productos impermeabilizantes disponibles en el mercado, se ha identificado que Sika Fill 10 Plus y Permaseal de Wesco ofrecen las mejores prestaciones para el trabajo realizado. Su alto desempeño, flexibilidad y resistencia proporcionan una ventaja en la ejecución del servicio, garantizando un resultado óptimo y una mayor durabilidad en la impermeabilización.

El producto Sika Fill 10 Plus se caracteriza por un rendimiento de 1.12 litros/m² en superficies reforzadas y 1 litro/m² en áreas sin refuerzo, además de un tiempo de secado de 45 minutos al tacto y 2 horas para la segunda capa. Estas propiedades aseguran un sellado eficiente y una protección adecuada contra factores externos.

Permaseal de Wesco ofrece un rendimiento de 0.6 litros/m² aplicado en tres capas, destacando por su elasticidad y su capacidad para adaptarse a movimientos estructurales sin comprometer su adherencia. Su tiempo de secado es de 60 minutos al tacto y entre 4 y 6 horas para la siguiente aplicación, lo que permite una colocación progresiva sin afectar su eficacia.

Ambos productos proporcionan una durabilidad aproximada de 10 años, siempre que sean aplicados de manera correcta y se realicen mantenimientos periódicos. Su uso adecuado contribuye significativamente a la reducción de filtraciones y a la preservación estructural de terrazas expuestas a condiciones climáticas adversas.

El análisis de costo y rendimiento muestra que, aunque Permaseal de Wesco tiene un menor costo inicial, Sika Fill 10 Plus ofrece un 49% más de cobertura por dólar invertido. Su mayor eficiencia lo convierte en la opción más rentable a largo plazo, reduciendo costos y optimizando el material.

El manual desarrollado establece un procedimiento detallado para la aplicación de estos impermeabilizantes, abarcando desde la preparación de la superficie hasta la

aplicación de imprimaciones y refuerzos, garantizando así una ejecución eficiente y segura.

El manual es de características simple orientado al uso práctico del maestro albañil que ejecuta la impermeabilización.

Recomendaciones

Es fundamental que los maestros albañiles sigan cuidadosamente las instrucciones proporcionadas en el manual, asegurándose de aplicar correctamente los productos y utilizando las herramientas adecuadas en cada etapa del proceso.

Para obtener los mejores resultados y evitar posibles fallos en la impermeabilización, se recomienda limpiar a fondo la superficie antes de aplicar cualquier material, eliminando polvo, residuos y partículas sueltas que puedan afectar la adherencia.

El respeto por los tiempos de secado indicados por los fabricantes es crucial para evitar problemas de adherencia y la formación de burbujas. En el caso de Sika Fill 10 Plus, se deben esperar 2 horas entre capas, mientras que para Permaseal de Wesco, el intervalo recomendado es de 4 a 6 horas entre aplicaciones.

Para garantizar un sellado más efectivo en áreas con fisuras significativas o expuestas a movimientos estructurales, se sugiere el uso de malla de refuerzo, lo que contribuirá a un acabado más resistente y duradero.

Con el objetivo de extender la vida útil del sistema de impermeabilización, se aconseja realizar inspecciones cada tres años, con la posibilidad de aplicar una nueva capa en caso de desgaste o deterioro.

Asimismo, se recomienda que este manual sea difundido entre los trabajadores de la construcción mediante capacitaciones, promoviendo el aprendizaje y la correcta aplicación de los procedimientos para mejorar la calidad de los trabajos.

Referencias bibliográficas

- Alayo Malca, N. (2021). Aplicación de los geosintéticos para la impermeabilización de la cimentación en edificaciones de albañilería y proceso constructivo, Santa Rosa 2021. *Repositorio Universidad Cesar Vallejo* . Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/84952>
- Alberto, C. (28 de 09 de 2023). *Usos y beneficios del impermeabilizante acrílico*. Recuperado el 15 de 11 de 2024, de Fester Tlaquepaque: <https://festertlaquepaque.com/2023/09/27/usos-y-beneficios-del-impermeabilizante-acrilico/?srltid=AfmBOocJGphvECiESjudOdolAccFeKbmbDF50flIztvYX3H5SVCjLA>
- ASTM. (2017). Standard Specification for High Solids Content, Cold Liquid-Applied Elastomeric Waterproofing Membrane for Use with Separate Wearing Course. *ASTM International*. Obtenido de <https://www.astm.org/c0836-03.html>
- Barreto Ascona, J. I., & Lezcano Mencia, A. (2023). Análisis y fundamentación de los diseños de investigación: Explorando los enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos basados en Creswell & Creswell (2018). *Revista UNIDA Científica*, 7(2), 110-117. Obtenido de <https://www.unida.edu.py/v4/wp-content/uploads/2023/12/ANALISIS-Y-FUNDAMENTACION-DE-LOS-DISENOS-DE-INVESTIGACION-EXPLORANDO-LOS-ENFOQUES-CUANTITATIVOS-CUALITATIVOS-Y-MIXTOS-BASADOS-EN-CRESWELL-CRESWELL-.pdf>
- Bettegnice, H. (2023). Innovación y evolucion en impermebealización. *Revestech*. Obtenido de <https://revestech.es/innovacion-y-evolucion-en-impermeabilizacion/>
- Cespedes, J. (2023). Nanotecnología en impermeabilizantes. *Emulsiones, Resinas y Aditivos*. Obtenido de <https://www.apresinas.com/Blog/View/1329>
- Chinome, C., & Rios-Fresneda, C. (2021). Modelo para especificar, ejecutar y controlar la impermeabilización de cubiertas planas en concreto reforzado construidas en la ciudad de Bogotá. *XVI Congreso Latinoamericano de Patología de la Construcción*, 133-149. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Camilo-Chinome-2/publication/355334044_Modelo_para_especificar_ejecutar_y_controlar_la_impermeabilizacion_de_cubiertas_planas_en_concreto_reforzado_construidas_en_la_ciudad_de_Bogota/links/6181ce12a767a03c14e7e4c3/Mode
- Condor. (01 de 2017). *Producto: Aquastop*. Recuperado el 05 de 02 de 2025, de Pinturascondor: <https://www.pinturascondor.com/wp-content/pdfs/productos/tds-1400-aqua-stop.pdf>
- Galarza, C. (2020). El alcance de una investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(3), 1-6. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7746475>

- García Gil, L. (2019). Sistema de categorización integral de mezclas asfálticas para capas finas y ultrafinas en pavimentos. *Repositorio Universidad Politecnica de Catalunya*. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/166165>
- Giraldo, C. A. (2020). Modelo para especificar, ejecutar y controlar la impermeabilización de cubiertas en concreto reforzado de tipo plana construidas en la ciudad de Bogotá. *Repositorio Universidad Nacional de Colombia*. Masters en Construcción. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Camilo-Chinome-2/publication/362964190_Modelo_para_especificar_ejecutar_y_controlar_la_impermeabilizacion_de_cubiertas_en_concreto_reforzado_de_tipo_plana_construidas_en_la_ciudad_de_Bogota/links/6308ff1f61e4553b953de8
- Gómez. (2019). *Defectos frecuentes en la instalación de capas de impermeabilización en terrazas de azoteas*. Recuperado el 22 de julio de 2024, de Anales de edificación: https://polired.upm.es/index.php/anales_de_edificacion/article/view/4371
- Henshell, J. (2017). La evolución de la impermeabilización de plazas. *The Construction Specifier. The Official Magazine of CSI*. Obtenido de <https://www.constructionspecifier.com/the-evolution-of-plaza-waterproofing/>
- Herrera, J. A. (2022). Vigilancia tecnológica para el Análisis de Impermeabilización de Cubiertas. *Repositorio Universidad Católica de Colombia*. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/0ddd6503-0f7b-4e4a-96b2-03915aa358f5/content>
- Huacho Ochoa, A. A. (2021). Control de fisuras por retracción en estado plástico en pavimentos de concreto mediante fibras de polipropileno, Cotabambas, Apurímac 2021. *Repositorio Institucional Continental*. Obtenido de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/10787>
- Hurtado, M. (2021). La impermeabilización. *Repositorio Universidad Intercontinental*. Obtenido de <https://www.uic.mx/la-impermeabilizacion/>
- Imptek. (Julio de 2021). *Revestimientos líquidos*. Recuperado el 05 de 02 de 2025, de Imptekcorp: <https://www.imptekcorp.com/wp-content/uploads/2024/04/FT-SUPERACRYL-10-ANOS.pdf>
- Intaco. (19 de 12 de 2024). *Impermeabilizantes y protección de superficie*. Recuperado el 05 de 02 de 2025, de Intaco: https://www.intaco.com/ecuador/wp-content/uploads/sites/8/2020/12/ft_elastocoat_acrilico_700.pdf
- Morán Días, E. Y. (2019). Guía para la impermeabilización de cimentaciones mediante drenes y geotextiles para construcciones residenciales en zonas de alto nivel freático. *Repositorio UDLA*. Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2019. Obtenido de <https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/11141>
- Peralta Vasquez, V. R. (2019). Demostración de la utilización de mortero listo autonivelante y resinas epoxicas como solución para la reparación fisuras en 2 edificios de concreto armado en la ciudad Lima. *Repositorio Institucional Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*. Bachelor Tesis Ingenieria Civil Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/5871>

- Pintuco. (2020). *Impercoat 5 año*. Recuperado el 05 de 02 de 2025, de Pintuco:
<https://pintuco.com.ec/productos/impercoat-5a/>
- Quiñones, L. P. (2021). Analisis de criticidad en impermeabilizacion de cubierta del hospital Hermanos Ameijeiras. *Revista Ciencia y Construcción*, 2(2), 45-54. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Liyen-Perez-Quinones/publication/365476461_Criticality_analysis_of_deterioration_in_waterproofing_of_a_roof_of_Hermanos_Ameijeiras_Hospital/links/63768aac2f4bca7fd06b0a4f/Criticality-analysis-of-deterioration-in-waterp
- SikaEcuador. (s.f.). *Sikafill 10 plus*. Recuperado el 05 de 02 de 2025, de ecu.sika:
<https://ecu.sika.com/es/construccion/impermeabilizacion/impermeabilizacionparazonasexteriores/losas-de-cubierta/membranas-liquidadas/sikafill-10-plus.html>
- Sotomayor, C. (. (2020). Entendiendo a las fisuras y grietas en las estructuras de concreto. Artículo técnico. 1(3), 1-8. Obtenido de <https://consultcreto.com/wp-content/uploads/2024/12/ENTENDIENDO-A-LAS-FISURAS-Y-GRIETAS-EN-LAS-ESTRUCTURAS-DE-CONCRETO.pdf>
- Tapia Naranjo, H. (2018). Evolución y desafíos en la vivienda. Obtenido de <https://www.emb.cl/construccion/articulo.mvc?xid=3525&ni=impermeabilizacion-evolucion-y-desafios-en-la-vivienda>
- Wesco Pinturas. (s.f.). *Permaseal Impermeabilizantes*. Recuperado el 05 de 02 de 2025, de PinturasWesco: <https://www.pinturaswesco.com/productos/p/caperberries-3tzw4-df3lk>

Anexos

MANUAL DE EJECUCIÓN DEL PROCESO DE IMPERMEABILIZACIÓN CORRECTIVA DE TERRAZAS DE VIVIENDAS Y EDIFICIOS



**DIRIGIDO PARA MAESTROS
ALBAÑILES**

Índice

Páginas

• •			
• • •	1. Introducción.....	01	• • •
• • •	2. Propósito del manual.....	01	• • •
• • •	3. Equipo de protección personal.....	02	• •
	3.1 Recomendaciones de seguridad.....	02	
	4. Problemas principales de la losa.....	04	
	5. Impermeabilizantes elastoméricos con base acrílica comercializado en Ecuador.....	06	
	6. Flexibilidad térmica.....	08	
	7. Productos seleccionado para el manual.....	09	
	8. Producto impermeabilizante Sikafill 10 plus.....	10	
	8.1 Descripción del producto Sikafill 10 plus.....	10	
	8.2 Usos del impermeabilizante.....	10	
	8.3 Características y ventajas.....	10	
	9. Producto permaseal (Wesco).....	12	
	9.1 Descripción del producto Permaseal.....	12	
	9.2 Usos del impermeabilizante.....	12	
	9.3 Características y ventaja.....	13	
	10. Tabla comparativa de rendimientos (Lts/m ²).....	14	
	11. Tabla comparativa de costos/galón.....	14	
	12. Presentación de Sikafill 10 plus y Permaseal (Wesco).....	15	
	13. Materiales y herramientas necesaria.....	16	
	13.1 Materiales.....	16	
	13.2 Herramientas.....	17	
	14. Procedimientos para aplicar impermeabilizantes.....	19	
	15. Limpieza de superficie antes de impermeabilizar.....	20	
	15.1 Pasos para una limpieza adecuada.....	20	

Índice

Páginas

15.2 Limpiar el polvo y succiedad acumulada.....	20
15.3 Remoción de grasa y manchas.....	21
15.4 Retirar restos de impermeabilizantes anteriores.....	21
15.5 Eliminar el moho y hongos.....	22
16. Inspección y clasificación de grietas.....	23
16.1 Grietas superficiales.....	23
16.2 Grietas profundas.....	23
17. Reparación de grietas superficiales.....	23
17.1 Preparación de la grieta.....	23
17.2 Limpieza interna.....	24
17.3 Aplicación de sellador.....	24
17.4 Alisado de la superficie.....	24
18. Reparación de la grietas profunda.....	24
18.1 Preparación de la grieta profunda.....	25
18.2 Limpieza.....	25
18.3 Aplicación de sellador de juntas.....	25
18.4 Relleno de mortero.....	25
18.5 Alisado de la superficie.....	25
19. Implementación de chaflanes y medias cañas.....	26
20. Secado de la superficie.....	27
21. Imprimación.....	28
22. Aplicación de la primera capa.....	29
23. Aplicación de la segunda capa.....	30
24. Aplicación de la tercera capa.....	30
25. Usos y aplicación de malla de refuerzo.....	31
25.1 Traslape de malla correctamente en las esquinas.....	20

Índice

Páginas

• •			• •
• • •	25.2 Traslape de malla correctamente en la superficie.....	32	• • •
• • •	26. Tiempo de secado de los productos.....	33	• • •
• • •	27. Control y revisión.....	34	• • •
	28. Recomendaciones y restricciones.....	35	
	29. Temperatura recomendada para la impermeabilización.....	36	
	30. Pendiente en la superficie para una correcta impermeabilización.....	37	
	30.1 ¿Por qué son importantes las caídas o pendientes en la impermeabilización.....	37	
	30.2 Recomendaciones para una pendiente efectiva.....	37	
	31. Factores claves para una impermeabilización duradera.....	38	
	32. Ventajas de revisar y cuidar la impermeabilización de la terraza.....	24	
	33. Medidas para prolongar la vida útil del impermeabilizante.....	40	
	34. Conclusiones.....	41	
	35. Recomendaciones.....	42	



1.- INTRODUCCIÓN

La impermeabilización de terrazas es un proceso fundamental para evitar filtraciones de agua, que pueden generar problemas estructurales y deterioro en los edificios. Este manual está diseñado para guiar paso a paso a los maestros albañiles en la correcta aplicación de impermeabilizantes, utilizando productos como Sika Fill 10 Plus y Permaseal.

2. PROPÓSITO DEL MANUAL

Este manual tiene como objetivo guiar a los maestros albañiles en la correcta aplicación de impermeabilizantes para garantizar resultados duraderos y eficientes. Aquí encontrarán instrucciones claras y sencillas, explicadas paso a paso.

También adquirirán conocimiento sobre el uso adecuado de los materiales y a aplicar las mejores técnicas para evitar errores y aprovechar mejor los recursos. Siguiendo estas indicaciones, el trabajo durará más tiempo y los clientes quedarán satisfechos.

Este manual será una guía de apoyo para tomar buenas decisiones en la obra.

3. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

El uso del Equipo de Protección Personal (EPP) en la impermeabilización es fundamental para garantizar la seguridad del trabajador. Protege contra riesgos como productos químicos, caídas y exposición a superficies peligrosas.

3.1 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD



Guantes

Protegen las manos del contacto con productos químicos.



Gafas

Evitan salpicaduras en los ojos.



Zapatos punta de acero

Brindan protección y reducen el riesgo de caídas en superficies mojadas.



Mascarilla

Protege contra vapores y polvo.



Arnés

Utilizar el arnés de seguridad si la terraza no tiene antepecho



Señalética de piso resbaloso

Precaución al trabajar en superficies mojadas o resbaladizas.



Señalética de advertencia

No apoyarse en barandillas o estructuras inestables.



Ropa de trabajo adecuada

Preferentemente impermeable y de manga larga para proteger la piel.



Casco de seguridad

Protege contra golpes o caídas de objetos.

4. PROBLEMAS PRINCIPALES DE LAS LOSAS

En el trabajo de impermeabilización correctiva de terrazas, los problemas más comunes que enfrentan los maestros albañiles se presentan en la siguiente tabla.

PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
Fisuras pequeñas	Grietas menores a 0.5mm provocadas por contracción térmica o asentamiento.	Permiten la entrada de humedad, debilitando la estructura.
Fisuras de gran magnitud	Grietas mayores a 5 mm causadas por movimientos estructurales o sismos.	Comprometen la estabilidad e impermeabilidad de la losa.
Material fofo	Superficies debilitadas debido a mala compactación o desgaste.	Impide la correcta adherencia del impermeabilizante. Para solucionarlo, se debe retirar la capa afectada y aplicar mortero. Esto garantiza una superficie firme y lista para impermeabilizar.

PROBLEMA	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
Mala calidad de agregados.	Uso de materiales inadecuados en la construcción inicial.	Genera porosidad excesiva, desprendimiento y problemas de resistencia.
Movimiento estructural.	Deformaciones ocasionadas por sobrecarga o asentamientos diferenciales.	Provoca fisuras y daños irreparables si no se trata adecuadamente.

🔧 Consejo Práctico:

Antes de aplicar el impermeabilizante, inspecciona la superficie y reparar fisuras, áreas debilitadas o exceso de porosidad. Si detectas grietas grandes o movimientos estructurales, solucione estos problemas primero para prevenir daños a futuro. Una preparación adecuada asegura una impermeabilización resistente y de larga duración.

5. IMPERMEABILIZANTES ELASTOMÉRICOS CON BASE ACRÍLICA COMERCIALIZADOS EN ECUADOR

En Ecuador se encuentran diversos tipos de productos impermeabilizantes, cuya duración y características comparten ciertos elementos en común, aunque también presentan diferencias. Según la ficha técnica de cada producto, y como se detalla en la siguiente tabla.

TIPO DE PRODUCTO	FABRICANTE O PROVEEDOR	NOMBRE DEL PRODUCTO	COMPOSICIÓN GENERAL
Impermeabilizante acrílico con fibra.	Sika	SikaFill®-10	Membrana líquida impermeable, 100% acrílica, con fibra.
Impermeabilizante elastomérico.	Wesco	Permaseal	Resina acrílica elastomérico de alta calidad.

TIPO DE PRODUCTO	FABRICANTE O PROVEEDOR	NOMBRE DEL PRODUCTO	COMPOSICIÓN GENERAL
Impermeabilizante acrílico.	IMPTEK	Super Acryl 10	Resinas acrílicas elastomérico.
Impermeabilizante acrílico.	Pintuco	Impercoat GL 127500	Resinas acrílicas elastomérico.
Impermeabilizante acrílico.	Pinturas Condor S.A	Aqua-Stop	Resinas vinil-acrílica.

✚ Estos productos crean una barrera impermeable sobre diversas superficies, ayudando a prevenir filtraciones y deterioro por humedad, con variaciones en su elasticidad, adherencia y durabilidad según su formulación

6. FLEXIBILIDAD TÉRMICA

CLASIFICACIÓN	PARÁMETRO DE REFERENCIA	OBSERVACIÓN	PRODUCTO	ELONGACIÓN
Alta	Fisuras hasta 5 mm	Muy elástico y puede manejar expansiones/contracciones importantes debido a variaciones térmicas.	Permaseal (Wesco)	500%
Media	Fisuras entre 0.5 mm y 2 mm	Tolera tensiones moderadas, como las que se presentan en climas con cambios térmicos medios o aplicaciones con movimientos estructurales limitados.	SikaFill 10 Plus	250%
			SuperAcryl 10	480%
			Elastocoat Acrílico 700	175%
			Impercoat GL 127500	100%
Baja	Fisuras menores a 0.5 mm	Elasticidad más limitada y es adecuado solo para aplicaciones con variaciones térmicas menores o superficies con movimientos restringidos.	-	-

Alta Elasticidad (hasta 5 mm): Permaseal (Wesco) – 500%, ideal para grandes expansiones y movimientos estructurales.

Elasticidad Media (0.5 - 2 mm): Incluye SikaFill 10 Plus (250%), Super Acryl 10 (480%), y otros, adecuados para tensiones moderadas.

Baja Elasticidad (< 0.5 mm): Menos flexibles, recomendados para superficies con mínimo movimiento.

7. PRODUCTO SELECCIONADO PARA EL MANUAL

Para este manual, se han elegido SikaFill 10 Plus de Sika y Permaseal de Wesco, debido a su eficacia y versatilidad en impermeabilización.

SikaFill 10 Plus es un impermeabilizante acrílico con fibra que crea una barrera resistente contra la humedad, con excelente adherencia y durabilidad.

Permaseal de Wesco es un impermeabilizante elastomérico, formulado con resinas acrílicas de alta calidad, lo que le otorga mayor flexibilidad y capacidad de adaptación a movimientos estructurales.

Ambos productos fueron seleccionados por su compatibilidad con diversas superficies, resistencia a la intemperie y capacidad de sellado, asegurando una impermeabilización efectiva y duradera.



8. PRODUCTO IMPERMEABILIZANTE SIKAFILL 10PLUS



8.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO SIKAFILL 10 PLUS

El SikaFill®-10 Plus es un producto especial para impermeabilizar techos, terrazas y cubiertas. Se aplica en frío (no necesita calentarse) y seca rápido. Está hecho con materiales que lo hacen flexible y resistente.

Cuando se seca, forma una capa que no deja pasar el agua, es duradera y no necesita una pintura adicional para reflejar el sol. Además, es fuerte para soportar el paso de personas cuando se hacen trabajos de mantenimiento.

8.2 USOS DEL IMPERMEABILIZANTE

- ✓ Impermeabilizar techos y terrazas, sean planas o inclinadas, y que puedan recibir personas para mantenimiento.
- ✓ Reparar canaletas de metal donde pasa el agua.
- ✓ Cubrir y sellar pequeñas grietas de hasta 0.5 mm para evitar filtraciones.

✚ **Importante:** No usar en superficies con agua acumulada o sin limpieza previa.

Nota: Referencia de ficha técnico Sika

8.3 CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

Característica	Explicación sencilla
Impermeable	No deja pasar el agua. Protege techos y terrazas.
Flexible (elástico)	Es la capacidad de un material para deformarse temporalmente bajo fuerzas externas y recuperar su forma original al cesar dichas fuerzas.
Transitable	Resiste el paso de tránsito moderado de personas.
Ecológico	No daña el medio ambiente.
Secado rápido	En 2 horas ya está seco.
Duradero	Gran durabilidad a la intemperie.
Fácil de aplicar	Se usa en frío con brocha, rodillo o pistola de aire (airless).
Sella grietas	Penetra y cubre pequeñas fisuras para evitar filtraciones.
Resiste movimientos	Puede ajustarse a los movimientos de dilatación y contracción del soporte sin romperse.
Buena adherencia	Se adhiere fácilmente a la mayoría de superficies, como hormigón, mortero, fibrocemento, tejas y ladrillos.
Seguro	Hecho a base de agua, no es tóxico ni inflamable.

9. PRODUCTO IMPERMEABILIZANTE PERMASEAL (WESCO)



wesco
PINTURAS

9.1 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO PERMASEAL WESCO

Es un recubrimiento especial para impermeabilizar que está hecho con resinas acrílicas flexibles. Esto significa que es elástico, resistente y no deja pasar el agua.

Este producto se usa junto con la Malla Tecnoflex, lo que hace que sea más fuerte y le permite adaptarse mejor a los cambios de temperatura sin agrietarse.

Es perfecto para sellar pequeños agujeros, grietas y fisuras en el concreto, evitando filtraciones y goteras en techos y terrazas.

9.2 USOS DEL IMPERMEABILIZANTE

Este producto se usa para impermeabilizar techos y fachadas que necesitan protección contra la humedad causada por la lluvia.

Es ideal para techos con tránsito moderado y para paredes exteriores que pueden absorber agua con el tiempo.

Se aplica en superficies como:

- ✓ Concreto, Hormigón, Mampostería, Fibrocemento
- ✓ Otras superficies similares que necesiten protección contra la humedad.

Nota: Referencia de ficha técnica Permaseal Wesco

9.3 CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

Característica	Explicación sencilla
Impermeable	No deja pasar el agua. Protege techos y terrazas.
Flexible (elástico)	Es la capacidad de un material para deformarse temporalmente bajo fuerzas externas y recuperar su forma original al cesar dichas fuerzas.
Transitable	Resiste el paso de tránsito moderado de personas.
Ecológico	No daña el medio ambiente.
Duradero	Soporta el sol, la lluvia y otros cambios del clima por mucho tiempo.
Secado rápido	En 4 a 6 horas ya está seco.
Fácil de aplicar	Se usa brocha, rodillo o pistola de aire (airless).
Sella grietas	Sella poros, fisuras, capilares de concreto y otros desperfectos que causan problemas de gotera y filtraciones de agua
Resiste movimientos	Puede ajustarse a los movimientos de dilatación y contracción del soporte sin romperse
Buena adherencia	Se adhiere fácilmente a la mayoría de superficies, como hormigón, mampostería, fibrocemento, otros.
Seguro	No es inflamable, no tiene riesgo de incendio o explosión

10. TABLA COMPARATIVAS DE RENDIMIENTOS (Lts/m²)

PRODUCTOS	SIN MALLA DE REFUERZO (Lts/m ²)	CON MALLA DE REFUERZO (Lts/m ²)
Sikafill 10 plus	1 lts/m ²	1.12 lts/m ²
Permaseal (wesco)	N/D	0.60 lts/m ²


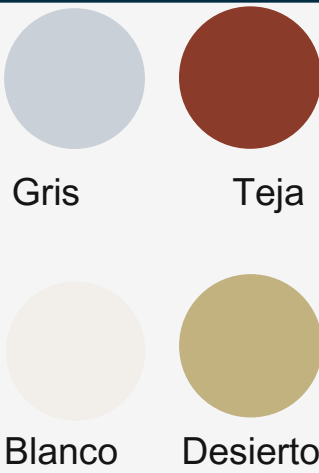
11. TABLA COMPARATIVA DE COSTO/GALÓN

PRODUCTOS	PRECIO COSTO/GALÓN
Sikafill 10 plus	\$ 31.00
Permaseal (wesco)	\$ 24.74

Nota: En el costo del galón no incluye malla de refuerzo

- La malla tiene un costo aproximado de \$ 1.20/m².
- Precio referencial de los productos enero 2025.

12. PRESENTACIÓN DE SIKAFILL 10 PLUS Y PERMASEAL (WESCO)

PRODUCTOS	ENVASE (LITROS)	COLORES	DURABILIDAD (APROX)
Sikafill 10 plus	<ul style="list-style-type: none"> • 3.785 Lts • 18.9 Lts 	 <p>Blanco Gris</p>	5 - 10 Años
Permaseal (wesco)	<ul style="list-style-type: none"> • 0.946 Lts • 3.785 Lts • 18.9 Lts 	 <p>Gris Teja</p> <p>Blanco Desierto</p>	5 - 10 años

✦ La durabilidad del producto puede extenderse hasta 10 años, siempre que se aplique correctamente siguiendo las especificaciones técnicas. Se recomienda efectuar inspecciones periódicas cada 2 o 3 años y, en caso de detección de desgaste, aplicar una nueva capa para garantizar su óptimo desempeño.

13. MATERIALES Y HERRAMIENTAS NECESARIAS

Para realizar un trabajo de impermeabilización de calidad, es importante contar con los siguientes materiales y herramientas:

13.1 MATERIALES

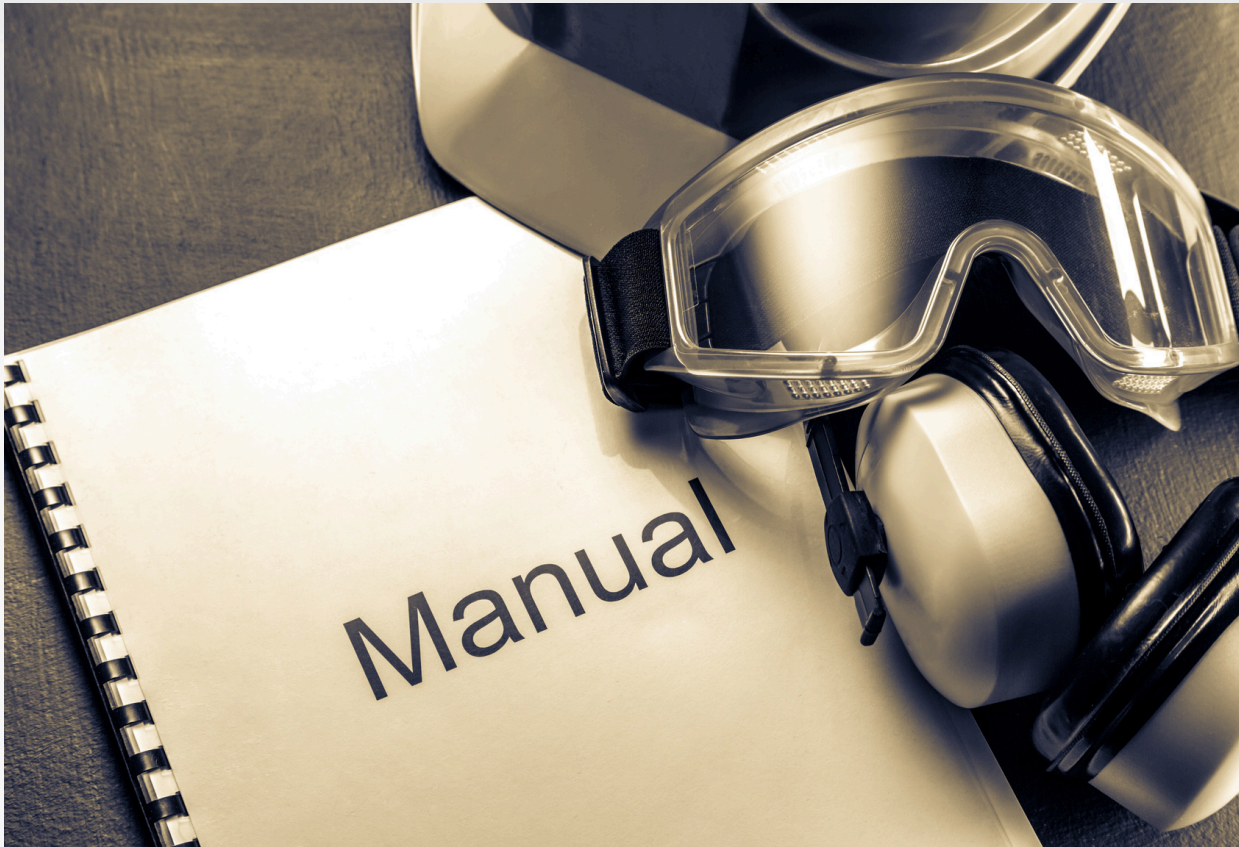
HERRAMIENTA	FUNCIÓN EN LA IMPERMEABILIZACIÓN	IMAGEN
Impermeabilizante	Producto diseñado para evitar la filtración de agua en la superficie.	
Cemento	Material de construcción que, al mezclarse con agua, forma una pasta que se endurece, utilizado en reparaciones y nivelaciones.	
Arena	Material granulado que se mezcla con cemento y agua para formar mortero o concreto, proporcionando resistencia y estabilidad.	
Agua	Elemento esencial en la preparación de mezclas de cemento y en la activación de productos impermeabilizantes.	

13.2 HERRAMIENTAS

HERRAMIENTA	FUNCIÓN EN LA IMPERMEABILIZACIÓN	IMAGEN
Hidrolavadora	Permite realizar una limpieza profunda en la superficie, eliminando suciedad, polvo y residuos antes de aplicar el impermeabilizante.	
Amoladora	Facilita la preparación de la superficie al eliminar imperfecciones y abrir grietas para su posterior sellado. La amoladora debe contar con el disco de diamante.	
Brochas	Se utilizan para extender el impermeabilizante en zonas reducidas o de difícil acceso, garantizando una aplicación precisa.	
Cepillo de acero	Ayuda a desprender óxido, suciedad incrustada o restos de materiales adheridos a la superficie antes del tratamiento impermeabilizante.	
Espátula	Herramienta indispensable para distribuir selladores, aplicar masillas y reparar grietas y juntas.	

Herramienta	Función en la impermeabilización	Imagen
Escoba	Limpiar el polvo y residuos tras la limpieza inicial para asegurar una buena adherencia del impermeabilizante.	
Tijeras	Se utilizan para cortar mallas de refuerzo que se aplican en el proceso de impermeabilización.	
Flexómetro	Sirve para medir con precisión las áreas de la terraza y calcular la cantidad de material impermeabilizante necesario.	
Bailejo	Herramienta de albañilería, ideal para aplicar mortero o cemento en reparaciones previas a la impermeabilización.	
Airless	Dispositivo de pulverización que permite aplicar pintura impermeabilizante de manera uniforme y rápida en grandes superficies.	
Balde	Recipiente utilizado para transportar agua, productos impermeabilizantes o mezclas necesarias en el proceso.	
Rodillo	Herramienta de aplicación que permite distribuir de manera uniforme el impermeabilizante sobre grandes superficies.	

14. PROCEDIMIENTOS PARA APLICAR IMPERMEABILIZANTE



Para la elaboración de este manual, se realizó la impermeabilización en dos losas de cubierta de 25 m² cada una, aplicando SikaFill® 10 Plus en una y Permaseal de Wesco en la otra.

El proceso siguió las recomendaciones técnicas y se documentó paso a paso, detallando cada fase de la impermeabilización correctiva para servir como guía práctica en su correcta ejecución

15. LIMPIEZA DE SUPERFICIE ANTES DE IMPERMEABILIZAR

Antes de comenzar con la impermeabilización, es fundamental que la superficie esté completamente limpia y libre de impurezas. De lo contrario, el producto no se adherirá bien y su efectividad será limitada.

15.1 PASOS PARA UNA LIMPIEZA ADECUADA

15. LIMPIAR EL POLVO Y SUCIEDAD ACUMULADA

- Primero, hay que retirar cualquier suciedad superficial. Se puede barrer con una escoba de cerdas duras o usar aire comprimido para eliminar residuos sueltos.
- Luego, se emplea la hidrolavadora para remover el polvo más fino, tierra y cualquier partícula que pueda impedir la correcta adhesión del impermeabilizante.



15.3 REMOCIÓN DE GRASA Y MANCHAS

- Si la superficie tiene restos de grasa o aceites, se debe aplicar un desengrasante con agua y frotar con un cepillo de cerdas duras.

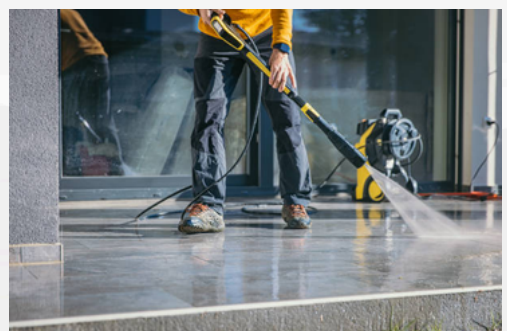


- Posteriormente, se enjuaga con la hidrolavadora para eliminar cualquier residuo químico que quede en la superficie.



15.4 RETIRAR RESTOS DE IMPERMEABILIZANTES ANTERIORES

- En caso de que haya capas viejas de impermeabilizante que estén sueltas o dañadas, es necesario rasparlas con una espátula o un cepillo de alambre.
- Luego, se pasa la hidrolavadora a presión alta para eliminar cualquier rastro restante y asegurarse de que la superficie quede completamente limpia.



15.5 ELIMINAR EL MOHO Y HONGOS

- Si hay manchas negras o verdosas, significa que hay presencia de moho. Para eliminarlas, se recomienda aplicar una mezcla de agua con anti hongos con su respectiva dosificación aplicar con un cepillo, brocha, rodillo o rociador y frotar con cepillo de cerda dura.



- Preparación de la mezcla para limpieza.



- Aplicación de la solución en la superficie.



- Frotado de la superficie con cepillo para eliminar el moho y el hongo.

- Después se enjuaga con la hidrolavadora hasta que la superficie quede completamente limpia y libre de estos microorganismos.



16. INSPECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE GRIETAS

Antes de empezar con la reparación, es importante entender la diferencia entre las grietas superficiales y profunda, ya que cada una necesita un tratamiento diferente para garantizar buenos resultados:

16.1 GRIETAS SUPERFICIALES

- Son aberturas estrechas, de menos de 5 mm, que solo afectan la superficie y son fáciles de solucionar.

16.2 GRIETAS PROFUNDAS

- Estas son más amplias, mayores de 5 mm, y pueden comprometer capas más profundas, incluso partes estructurales. Por eso, requieren materiales específicos para repararlas.

17. REPARACIÓN DE GRIETAS SUPERFICIALES

17.1 PREPARACIÓN DE LA GRIETA

- Si la grieta es muy estrecha, amplíala ligeramente con la amoladora siguiendo el camino de la grieta, o alguna herramienta adecuada para permitir una mejor adhesión del material de relleno.



17.2 LIMPIEZA INTERNA

- Retira cualquier residuo o polvo del interior de la grieta.



17.3 APLICACIÓN DE SELLADOR

- Utiliza un sellador de poliuretano para rellenar la grieta. Aplica el sellador con una pistola de calafateo, asegurándose de llenar completamente la abertura.



17.4 ALISADO DE LA SUPERFICIE

- Con una espátula o llana metálica, nivele la superficie del sellador para que quede uniforme con el resto de la superficie.



18. REPARACIÓN DE GRIETAS PROFUNDA

18.1 PREPARACIÓN DE LA GRIETA PROFUNDA

- Ensancha y profundiza la grieta para eliminar bordes sueltos y asegurar una base sólida las herramientas que se puede utilizar amoladora o alguna otra herramienta que permita abrir las grietas profundas.



18.2 LIMPIEZA

- Asegúrate de que la grieta esté libre de polvo.



18.3 APLICACIÓN DE SELLADOR DE JUNTAS

- Aplica un sellador de juntas en la parte inferior de la grieta para proporcionar una base flexible.



18.4 RELLENO DE MORTERO

- Una vez que el sellador esté seco, rellena la grieta con un mortero acrílico adecuado que existe en el mercado, aplicándolo con una espátula o bailejo y asegurándote de que esté bien compactado.



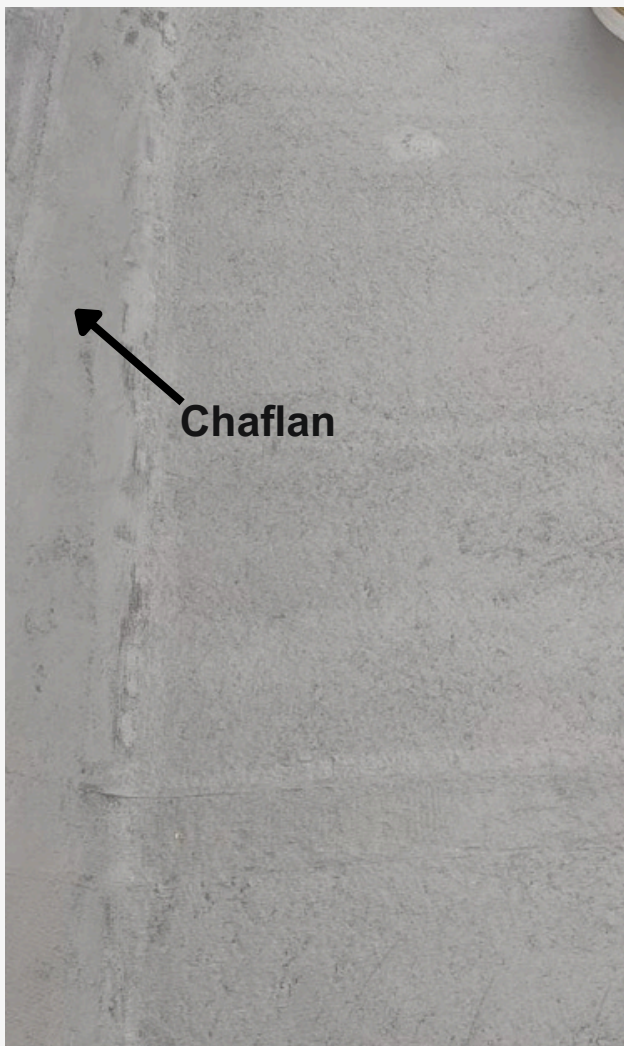
18.5 ALISADO DE LA SUPERFICIE

- Nivelada la superficie del mortero para que coincida con el resto de la superficie.



19. IMPLEMENTACIÓN DE CHAFLANES Y MEDIAS CAÑAS

- En las uniones entre las paredes y el piso, es recomendable realizar chaflanes o medias cañas, con el que el agua no se acumule en las esquinas y ayuda a que el material impermeabilizante no se desprege con el tiempo.



20. SECADO DE LA SUPERFICIE

- Limpiar la terraza, dejar secar completamente la superficie previo a la colocación del impermeabilizante, se recomienda esperar entre 24 y 48 horas para garantizar que no quede humedad residual.



Limpieza de terraza



Dejar secar la terraza

21. IMPRIMACIÓN

- ● La imprimación es una preparación antes de impermeabilizar que ayuda a
- ● ● que el producto se adhiera mejor, tapando poros y reduce la absorción de
- ● ● la superficie.

PRODUCTO	FORMA DE APLICACIÓN	DILUCIÓN CON AGUA	RECOMENDACIONES
Permaseal (Wesco)	Aplicar con rodillo de felpa o brocha.	Dosificación: 1:4 (una parte de agua 4 partes del producto).	Asegurarse de que el producto penetre bien en grietas y pequeñas fisuras.
SikaFill 10 Plus	Aplicar con rodillo de felpa o brocha.	Dosificación: Depende del estado de la superficie, pudiendo ser 1:1, 1:2 o hasta 1:3 (una parte de producto por hasta tres partes de agua).	Verificar que el producto se absorba bien en grietas y microfisuras para una mejor adherencia.

📌 Consejo Práctico:

Antes de aplicar la imprimación, asegúrate de que la superficie esté limpia y seca. Así lograrás que el producto se adhiera mejor y garantices una impermeabilización más efectiva.

22. APLICACIÓN DE LA PRIMERA CAPA

- Una vez seca la imprimación aplicar la 1ra. capa de impermeabilizante en sentido horizontal o vertical y colocar inmediatamente la malla refuerzo antes de que el producto empiece a secar, procurando que la malla quede totalmente adherida.

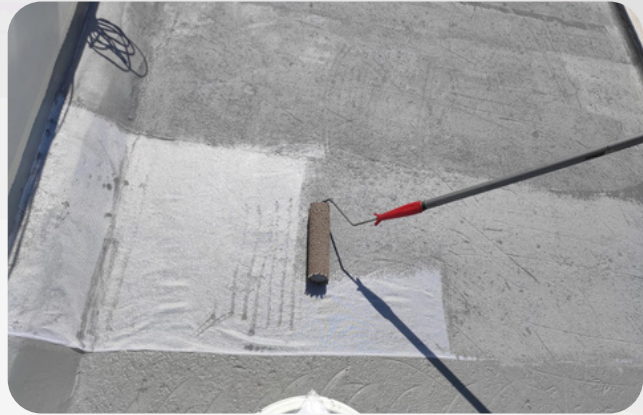


- Presionar la malla suavemente con llana o rodillo para que se adhiera bien al material de imprimación.



23. APLICACIÓN DE LA SEGUNDA CAPA

- Aplicar la segunda capa de impermeabilizante en dirección perpendicular a la primera.



24. APLICACIÓN DE LA TERCERA CAPA

- Se recomienda aplicarla en el mismo sentido que la primera capa, para reforzar la cobertura y evitar puntos débiles. Asegurando de que la malla quede completamente cubierta y que la superficie quede uniforme.
- Permaseal(Wesco) recomienda aplicar una cuarta capa para mayor protección, asegurando una cobertura uniforme y sin áreas descubiertas, mejorando así la durabilidad del impermeabilizante.

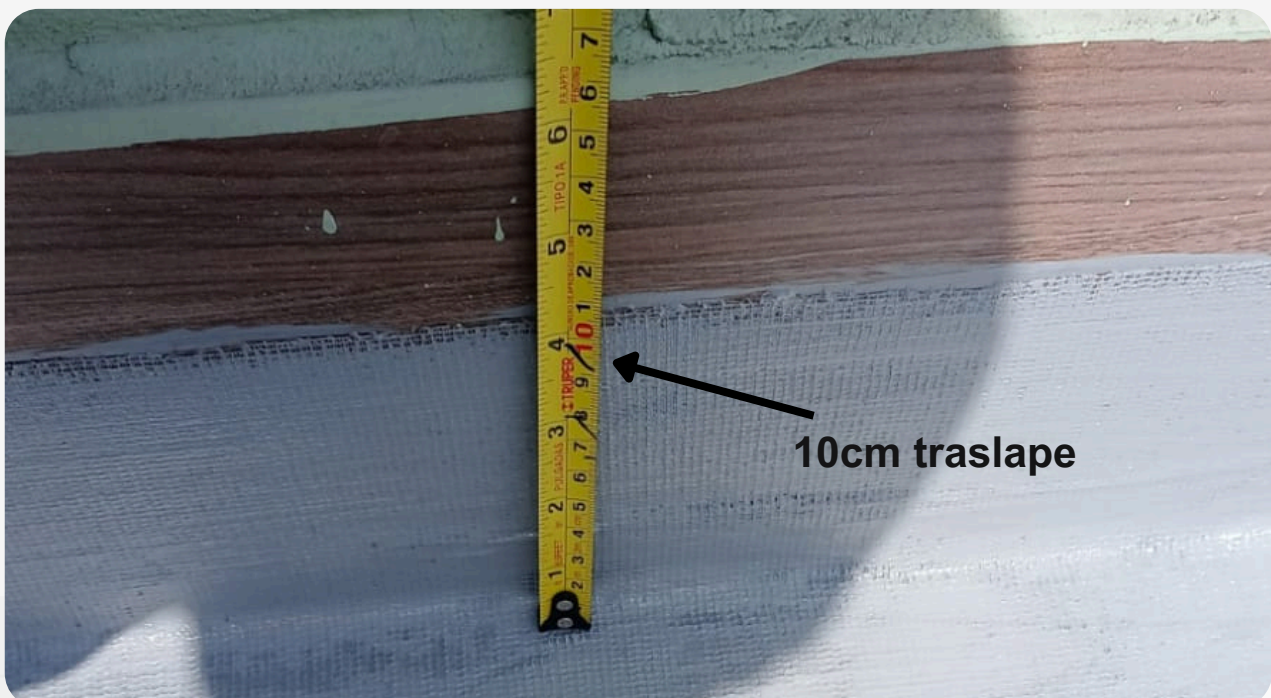


25. USO Y APLICACIÓN DE MALLA DE REFUERZO

La malla de refuerzo ayuda a que el impermeabilizante sea más resistente y dure por más tiempo. Su función es evitar que aparezcan grietas, proteger las partes más frágiles como uniones y esquinas, y lograr que el producto se adhiera mejor. Al usarla, se previenen filtraciones y se mantiene la superficie en buen estado por más tiempo.

25.1 TRASLAPE DE MALLA CORRECTAMENTE EN LAS ESQUINAS

- En las esquinas o zonas donde pueda haber filtraciones, doblar la malla al menos 10 cm hacia la parte superior para reforzar y evitar que pase el agua.



25.2 TRASLAPE DE MALLA CORRECTAMENTE EN LA SUPERFICIE

- Para que la malla quede bien reforzada y no se debilite, hay que poner una parte sobre otra al menos 10 cm.
- No se debe cortar demasiado la malla, porque si se hacen muchos cortes, puede perder fuerza y no cumplir bien su función.



26. TIEMPO DE SECADO DE LOS PRODUCTOS

TIEMPO DE SECADO DE LOS IMPERMEABILIZANTES SOBRE LA SUPERFICIE			
SIKAFILL 10 PLUS	SIKAFILL 10 PLUS	PERMASEAL	UNIDAD
Al tacto	0.25 a 0.33	N/D	Horas
Segunda mano	1.30 a 2	4 a 6	Horas

Consejo Práctico:

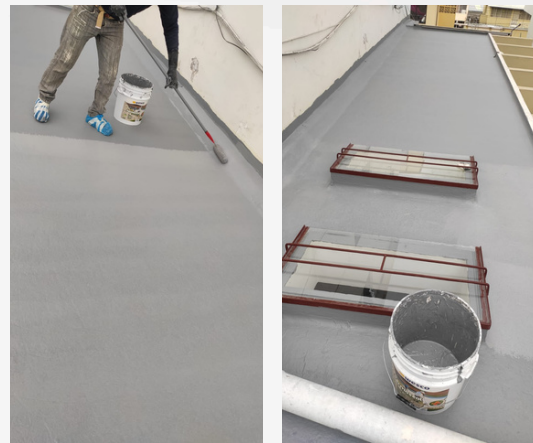
Es importante dejar que el impermeabilizante seque bien para que se adhiera correctamente. No lo apliques si hay posibilidad de lluvia en las próximas 4 horas o si la superficie está mojada. Para mejores resultados, realice el trabajo en un día seco y sin mucho viento, así evitarás que el producto se dañe o que el polvo se le pegue antes de secar.

27. CONTROL Y REVISIÓN

- Transcurridas 72 horas desde la finalización de la aplicación, se deberá realizar una inspección detallada para garantizar la correcta impermeabilización.



- Verificar que toda la superficie esté bien sellada. Si encuentras zonas sin cobertura o con fallas, corrige de inmediato aplicando una nueva capa de impermeabilizante en las áreas afectadas para garantizar una protección completa.



- Durante el secado, no pisar la zona ni exponerla a lluvia.



28. RECOMENDACIONES Y RESTRICCIONES

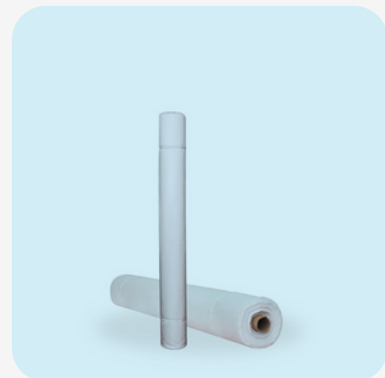
- No usar en áreas donde haya agua acumulada por mucho tiempo.



- Aplicar la cantidad recomendada en el manual para lograr el grosor adecuado y que el producto dure más tiempo.



- Usar la malla "Malla de Refuerzo" para mejorar la resistencia.



- No colocar objetos pesados o con puntas filosas sobre la superficie ya seca.



- No usar en zonas con mucho paso de personas o vehículos.

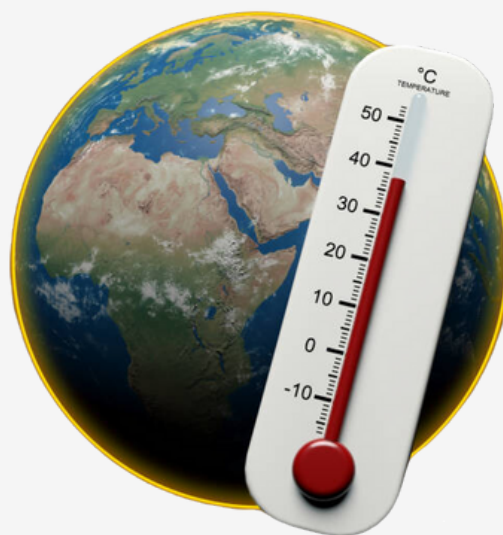


29. TEMPERATURA RECOMENDADA PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

PRODUCTO	TEMPERATURA IDEAL	HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA
SikaFill 10 Plus	A 25 °C	Máximo del 50%
Permaseal	Más de 10 °C	No superar el 70%

SikaFill 10 Plus: Funciona a una temperatura específica de 25 °C y con poca humedad (máximo 50%).

Permaseal: Es más flexible con la temperatura (puede aplicarse desde 10 °C o más) y tolera una mayor humedad en el ambiente (hasta 70%).



30. PENDIENTE EN LA SUPERFICIE PARA UNA CORRECTA IMPERMEABILIZACIÓN

Para una buena impermeabilización, es fundamental que la superficie tenga caídas o pendientes adecuadas para evitar la acumulación de agua y prevenir filtraciones.

30.1 ¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LAS CAÍDAS O PENDIENTES EN LA IMPERMEABILIZACIÓN?

- ✓ **Evitan acumulaciones de agua:** Un diseño adecuado impide que el agua quede estancada, prolongando la vida útil del impermeabilizante.
- ✓ **Facilitan el drenaje:** Una correcta inclinación dirige el agua de manera eficiente hacia desagües, bajantes o canaletas, evitando saturaciones.
- ✓ **Protegen la estructura:** La acumulación de agua puede generar presión sobre la superficie, causando filtraciones y debilitando la construcción.

30.2 RECOMENDACIONES PARA UNA PENDIENTE EFECTIVA



- ◆ **Inclinación recomendada:** Entre 1% y 2% (equivalente a 1 o 2 cm de desnivel por metro de longitud).
- ◆ **Corrección de pendientes:** Se recomienda el uso de mortero de nivelación o concreto ligero antes de impermeabilizar.
- ◆ **Verificación del flujo de agua:** Antes de aplicar el impermeabilizante, realizar pruebas con agua para asegurar el correcto direccionamiento del escurrimiento.

31. FACTORES CLAVES PARA UNA IMPERMEABILIZACIÓN DURADERA

LIMPIEZA

La superficie debe estar limpia antes de aplicar el producto.

PENDIENTE RECOMENDADA PARA IMPERMEABILIZACIÓN

Esto ayuda a evitar filtraciones y prolonga la vida útil de la impermeabilización.

REDONDEAR ESQUINAS Y BORDE

Utiliza chaflanes o medias cañas en esquinas y bordes para evitar que el agua se acumule y reforzar esas áreas más vulnerables.

USAR MALLA DE REFUERZO

Aplica la malla en zonas críticas, como juntas y esquinas, recomendación toda la superficie para hacer la impermeabilización más resistente y duradera.

ELEGIR EL IMPERMEABILIZANTE ADECUADO

Asegúrate de seleccionar el producto más adecuado para la superficie y las condiciones del clima

APLICAR CORRECTAMENTE EL PRODUCTO

Sigue las instrucciones, respetando la cantidad necesaria y los tiempos de secado entre cada capa.

32. VENTAJAS DE REVISAR Y CUIDAR LA IMPERMEABILIZACIÓN DE LA TERRAZA

El mantenimiento del impermeabilizante en terrazas es esencial para garantizar su durabilidad y efectividad a lo largo del tiempo. Aquí están las razones principales:

✓ EVITA FILTRACIONES

Con el tiempo, el sol, la lluvia y otros factores pueden deteriorar el impermeabilizante. Revisarlo con frecuencia permite detectar pequeñas grietas y repararlas antes de que causen filtraciones serias.

✓ MAYOR DURABILIDAD

Si se le da el mantenimiento adecuado, el impermeabilizante conserva sus propiedades por más tiempo, protegiendo la superficie durante años.

✓ AHORRO EN REPARACIONES

Atender los problemas a tiempo evita gastos mayores en el futuro, como tener que reemplazar todo el sistema o reparar daños en la estructura.

✓ MEJOR APARIENCIA

Un impermeabilizante en buen estado previene la aparición de manchas, hongos o zonas deterioradas, manteniendo la terraza limpia y presentable.

✓ PROTECCIÓN DEL EDIFICIO

Al conservar la impermeabilización en buen estado, se evita que la humedad dañe techos, paredes y otros elementos estructurales, garantizando la seguridad del inmueble.

33. MEDIDAS PARA PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DEL IMPERMEABILIZANTE

◆ MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Realizar inspecciones periódicas para identificar y reparar fisuras, grietas o zonas deterioradas antes de que comprometan la impermeabilización.

◆ LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE LA SUPERFICIE

Mantener la zona libre de residuos, polvo, hojas y escombros que puedan afectar la adherencia y el desempeño del recubrimiento.

◆ OPTIMIZACIÓN DEL DRENAJE PLUVIAL

Garantizar que los sistemas de desagüe estén funcionales y sin obstrucciones para evitar encharcamientos que debiliten el material impermeabilizante.

◆ PREVENCIÓN DE DAÑOS MECÁNICOS

Evitar impactos, perforaciones o fricción por el arrastre de objetos pesados que puedan comprometer la integridad del recubrimiento.

◆ CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Aplicar el impermeabilizante siguiendo las indicaciones del manual en cuanto a cantidad, método de aplicación, tiempos de secado y condiciones ambientales recomendadas.

◆ REAPLICACIÓN DE CAPAS PROTECTORAS:

Para mantener la efectividad del impermeabilizante, es importante reforzar la superficie con una nueva aplicación. Según la recomendación del fabricante, se debe re aplicar el producto cada 3 a 5 años para garantizar su durabilidad y prolongar su rendimiento.

34. CONCLUSIONES

- La correcta aplicación de impermeabilizantes es esencial para fortalecer la resistencia de los edificios y reducir los costos de mantenimiento a largo plazo.
- En este manual se presentan dos productos principales: SikaFill 10 Plus y Permaseal (Wesco), detallando sus características y aplicaciones para facilitar su uso adecuado.
- Para lograr una impermeabilización efectiva, es fundamental preparar adecuadamente la superficie, lo que incluye limpieza, reparación de grietas y eliminación de residuos de impermeabilizaciones previas.
- El manual proporciona una guía detallada para la correcta aplicación del impermeabilizante, resaltando la importancia de seguir cada paso con precisión, aplicar las capas en direcciones alternas y utilizar malla de refuerzo en zonas críticas para garantizar una mayor protección.
- El respeto por los tiempos de secado y el cumplimiento de las recomendaciones del manual son factores determinantes para garantizar un sellado duradero y eficiente en el proceso de impermeabilización.
- El mantenimiento regular y la inspección periódica de la impermeabilización son esenciales para evitar deterioros prematuros.
- Detectar y corregir pequeñas fallas a tiempo permite prolongar la vida útil del impermeabilizante y garantizar la protección de la estructura.



35. RECOMENDACIONES

- Seguir los pasos indicados en el manual, aplicando las cantidades correctas de impermeabilizante y respetando los tiempos de secado.
- Limpiar, reparar grietas y asegurarse de que la superficie esté seca y libre de residuos es clave para garantizar la adherencia y efectividad del producto.
- Priorizar la seguridad del trabajador, utilizando equipo de protección personal (EPP), como guantes, gafas, mascarilla y calzado adecuado para evitar riesgos durante la aplicación.
- Aplicar el impermeabilizante en condiciones climáticas óptimas, evitando la humedad excesiva o temperaturas inadecuadas que puedan afectar la adherencia y durabilidad del producto.
- Verificar la impermeabilización cada cierto tiempo y reaplicar capas protectoras según las recomendaciones del manual para evitar deterioros prematuros.